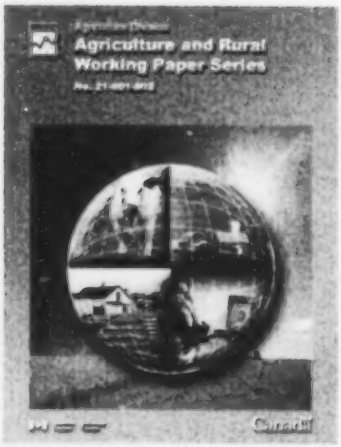
Catalogue no. 21-601-MIE — No. 074
ISSN: 1707-0368
ISBN: 0-662-41173-0

Research Paper

Factors Leading to the Implementation of Beneficial Management Practices for Manure Management on Canadian Hog Operations



by Diep Le and Martin S. Beaulieu

Agriculture Division
Jean Talon Building, 12th floor, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800-465-1991

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Statistics Canada
Agriculture Division

Agriculture and Rural Working Paper Series

Factors Leading to the Implementation of Beneficial Management Practices for Manure Management on Canadian Hog Operations

by Diep Le, Environment Canada
Martin S. Beaulieu, Statistics Canada

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2005

All rights reserved. The content of this publication may be reproduced, in whole or in part, and by any means, without further permission from Statistics Canada, subject to the following conditions: that it is done solely for the purposes of private study, research, criticism, review, newspaper summary, and/or for non-commercial purposes; and that Statistics Canada be fully acknowledged as follows: Source (or "Adapted from", if appropriate): Statistics Canada, name of product, catalogue, volume and issue numbers, reference period and page(s). Otherwise, no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, for any purposes, without the prior written permission of Licensing Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

August 2005

Catalogue no. 21-601-MIE

ISSN 1707-0368
ISBN 0-662-41173-0

Frequency: Occasional

Ottawa

La version française de cette publication est disponible sur demande (nº 21-601-MIF au catalogue).

Note of appreciation

Canada owes the success of its statistical system to a long standing partnership between Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued cooperation and goodwill.

Factors leading to the implementation of Beneficial Management Practices for manure management on Canadian hog operations

Abstract

Beneficial Management Practices (BMPs) are practices scientifically proven to reduce the impact of agricultural activities on soil and water resources while maintaining the economic viability of the industry. BMPs on manure management provide a range of management options for the collection, storage, transportation, treatment and application of manure from hog farms.

This paper uses a logistic regression model and Statistics Canada data from the 2001 Farm Environmental Management Survey and the 2001 Census of Agriculture to determine the primary factors affecting the implementation of BMPs for manure management by hog producers. Results indicate that the odds of implementing BMPs on hog farms was highest for farms located in Quebec, farms with formal manure management plans, non-family incorporated farms, farms with a female as main operator and larger farms. The effect of age was not significant.

Introduction

Over the last few years, the rapid expansion of large livestock operations has fuelled heated debates in many rural communities across Canada. Proposals for new hog operations, among others, have encountered vocal opposition from neighbours and residents in the community. Construction of new "mega-farms" or "factory" hog farms are often in media headlines. Hog manure is often publicly perceived as particularly offensive, and hog operations elicit a large number of complaints from neighbours (Caldwell 2001 and Landry 2001).

Accompanying the expansion of hog operations are growing concerns about the storage, use and treatment of manure, mainly because millions of litres of liquid manure are being stored in one location. Hog manure is perceived as a potential source of water and air pollution. Environmental concerns include: the lack of treatment before raw liquid manure is spread on land (odour nuisance and potentially harmful pathogens); potential spills, leaks and runoff into surrounding land and watercourses; and greenhouse gas emissions (Chambers et al. 2001, Olsen 2001, Simard 2001, and Carter and Owen 2000). Legislation and public pressures have made manure management an important consideration in farm management.

Beneficial Management Practices (BMPs) are practices, or system of practices, scientifically proven to reduce the impact of agricultural activities on soil and water resources while maintaining the economic viability of the agriculture industry (Bailey and Waddell 1978). They are standards or guidelines, set forth by farmers, researchers, agribusiness professionals and governments, covering all sectors and include a comprehensive list of topics such as legal issues and conflict prevention, environmental risks associated with some waste management practices, management and facility options for dealing with manure, and the potential impacts of various options. BMPs can be specific to regions and operation types. BMPs on manure management provide a range of management options for the collection, storage, transportation, treatment and application of manure from hog operations.

A few studies have suggested that farmers may not be adopting BMPs as widely as anticipated by governments and industries due to certain socio-economic factors (Hindsley 2002, Kehrig 2002, Caswell et al. 2001, and Lafond et al. 1994). There has also been research work that looked into how knowledge and perceptions held by farm operators affect the

implementation of BMPs or other standard farm management practices (Hindsley 2002, Traore et al. 1998, Lohr and Park 1995, and Fuglie 1999).

Previous studies focused on crop operations and/or crop management practices such as tillage, nutrient (fertilizer) management, irrigation, soil erosion, drainage, and pesticide and herbicide use (Hindsley 2002, Caswell et al. 2001, Fuglie 1999, Traore et al. 1998, Lohr and Park 1995, Lafond et al. 1994, Gould et al. 1989). Many studies were small in scale, region specific, and included mainly family farms. Very little has been done to analyse the constraints associated with the adoption of BMPs by livestock operations and, specifically, for manure management.

An analysis of data from the 2001 Farm Environmental Management Survey (FEMS) and the 2001 Census of Agriculture aims to illustrate the extent to which various socio-economic factors can affect the implementation of BMPs for manure management by hog producers.[1]

Methodology

Logistic regression model

It is assumed that when farmers decide to implement BMPs, their decision can be motivated by farm and operator characteristics such as farm location, number of pigs, value of land and buildings, gross farm cash receipts, development of formal manure management plan, farmland area, farming intensity, specialization in pig farming, operating arrangement, age of operator, gender of operator and work off-farm. The goal is to model the likeliness of the decision to implement BMPs on the explanatory variables (farm and operator characteristics).

1. Hog producers or hog operations are farms that reported having at least one hog on their agricultural operation on May 15th, 2001, and reported gross farm receipts of $10,000.

A logit model[2] is designed to estimate the parameters of a multiple regression analysis in which the dependent variable is categorical (dichotomous in this case, the dependant variable takes the value of 1 when the farmer implements BMPs and 0 otherwise).

The model expresses the conditional log odds of implementing BMPs as a linear function of a set of explanatory variables. The model is specified as:

$$\log\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \alpha + \sum_{k=1}^{K} \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

where P_i is the conditional probability that a farm i implements BMPs ($P(Y_i)=1$) given the explanatory variables in the model; $1-P_i$ is the conditional probability that a farm does not implement BMPs; $\left(P_i/1-P_i\right)$ is the odds or the relative probability of falling into one of the two categories of interest; α (the intercept) and β_k (the predicted odds) are the logistic regression parameters to be estimated; X_{ik} is the k^{th} explanatory variable associated with the i^{th} farm in the model; and ε_i is the random error associated with the i^{th} farm. Odds ratios are obtained by exponentiating the logistic regression parameters.

SUDAAN[3] statistical package was used to estimate β by solving the weighted score equations. Variance was estimated via implicit Taylor linearization.

---

2. For more details, refer to Pindyck and Rubinfeld (1981), Aldrich and Nelson (1985) and Gujarati (1988)
3. For more details, see SUDAAN, Research Triangle Institute, User manual (2001).

Explanatory variables

The justification for including the following independent variables in the logistic regression is presented in this section:

1. Region

BMPs implementation may differ between various geographical regions in Canada. Farms in each province operate in accordance with regional and provincial regulations and/or guidelines on farm management practices; consideration for climate and soil conditions; and awareness of public concerns, each of which may differ greatly from region to region. In this study, geographical regions were set at the province level, with the exception of the Atlantic Provinces, which were grouped due to data limitation. Quebec was set as the reference category because of the relatively stringent standards for the operation of livestock farms and manure management enforced in the province[4].

It is expected that, compared to Quebec, hog producers in other regions will be less likely to implement BMPs. In the Prairie Provinces, BMPs are generally voluntary, and there are fewer large population centres in close proximity to livestock facilities[5], making the implementation of BMPs less likely[6].

---

4. Canadian Pork Council (2002) and Caldwell and Toombs (1999). For more details on regulations, codes of practice and Beneficial Management Practices related to livestock manure management, please refer to the Acts & Guidelines page on Agriculture and Agri-Food Canada *ManureNet* Web site: http://res2.agr.ca/initiatives/manurenet/en/codes.html.
5. This refers to environmental and public concerns regarding livestock operations that are in close proximity to large urban populations.
6. Canadian Pork Council (2002), Lafond et al. (1994).

2. Manure management plan

Hog producers that have developed formal manure management plans are expected to be more likely to implement BMPs for manure compared to producers who have not developed such plans.

3. Farm size

Farm size will influence the decisions a farmer makes regarding the management of manure. Intensive livestock operations are usually more highly regulated, and often incur public notice and concern.

Due to the large volume of hog manure produced, large farms must have adequate manure storage facilities, formal plans developed for the treatment and application of manure, and methods to limit odour. Medium and small farms must also consider appropriate facilities for the storage and treatment of manure, but they may be under relatively fewer restrictions.

As well, operators of larger farms are generally perceived as being financially better off. Smaller farms are often operating under tighter margins, making the investments required for sound environmental and manure management practices more difficult.

It is expected that larger farms would have a greater likelihood of implementing BMPs due to economies of scale. As a farm increases in size, the average cost per unit of implementing BMPs decreases, leading to higher implementation, up to a point where increases in farm size no longer influence BMPs implementation (Hindsley 2002).

Three measures of size were used in the model: the number of pigs, the value of land and buildings and the gross farm receipts.[7]

4. Specialization[8]

Each farm was classified according to the predominant type of production. Potential farm receipts were estimated from the inventories of crops and livestock reported on the Census of Agriculture questionnaire. Farm type was determined based on the product, or group of products, that makes up the majority of the estimated receipts.

Farms specialized in raising pigs are expected to implement BMPs at a higher rate.

5. Operating arrangement[9]

Hired managers on incorporated non-family farms have an obligation to shareholders to ensure that environmental regulations are complied with in order to avoid prosecution, lawsuits or other forms of dispute (Kehrig 2002, Carter and Owen 2000). On the other hand, it may also be argued that operators on family farms tend to be better stewards of their land because their actions often directly affect their quality of life and their environment. Notwithstanding, non-family incorporated farms are expected to be more likely than other types of farms to implement BMPs.

---

7. Gross farm receipts is the total gross farm receipts of the operation in 2000 (calendar year) or for the last complete accounting (fiscal) year. It includes receipts from all agricultural products sold, marketing board payments received, program and rebate payments, dividends received from co-operatives, custom work and all other farm receipts. It excludes receipts from the sale of capital item and from the sale of any goods bought only for resale.
8. Specialized hog farms are farms on which the derived sales of pigs make up 51% or more of the total derived farm sales.
9. Farm organization types were grouped in two categories: family farms or non-family farms. Family farms include sole proprietorship, partnership and family corporation organizations. Non-family farms are non-family corporations.

6. Livestock concentration

Traditionally, hog farms have purchased most of their feed grains and have been able to operate on very little land. In some provinces, more stringent provincial or municipal regulations and producer codes of practices have encouraged farmers to acquire land or set up agreements with neighbours to make more land available for manure utilisation.

Two variables were used to capture the effect of the regional concentration of livestock on the implementation of BMPs. The first variable measured hog farming intensity by the number of pigs per acre of tillable land[10]. The second variable was the farmland acreage.

It is expected that hog intensity will increase the likelihood of implementing BMPs. Farms with a large farmland base are expected to be less likely to implement BMPs as there might be fewer close neighbours expressing their concerns compared to farms located in more densely populated rural areas.

7. Number of operators

Having more than one operator making decisions on a farm adds experience and knowledge to farm management decision-making. Experience and knowledge are two factors that have been shown to affect the adoption behaviour of agricultural producers (Nowak 1992, Fletcher and Seitz 1986). The presence of multiple operators also often indicates succession planning for the farm. In particular, senior or older farmers may choose to include BMPs into a long-term farming strategy if there is another operator present to ensure the continuity of the farm operation.

---

10. Includes cropland, summerfallow and pasture.

8. Age of first operator[11]

Age can be a factor in determining farmers' choices of farming practices. As operators age, they gain experience and knowledge that may increase their willingness to adopt new farming practices and technologies. However, for older farmers approaching retirement, the likelihood of adoption would decrease (Potter and Lobley 1992). They tend to be more risk-averse than younger farmers and do not usually want to change their methods or technology or make substantive investments during their remaining years of production. These older farmers may also be less aware of the latest trends in agricultural production practices (Kehrig 2002). It is expected that younger farmers will be more likely to implement BMPs than farmers approaching retirement age.

9. Work off-farm by the first operator[12]

Farm operators who work off their farms divide their time between managing farming operations and working at other employment. Our hypothesis is that farms with the main operator working off-farm would be less likely to have BMPs than farms with the main operator working full time on the operation.

10. Gender[13]

We have no *a priori* for the implementation of BMPs by the operator's gender for this study. However, it is interesting to note that a study of BMPs implementation on crop operations in Saskatchewan found that women on farms were primarily concerned with the health of their family and may care more about the environment and water quality than men, who tend to be preoccupied with production issues (Kehrig 2002).

---

11. Age of operator is the age of the first operator as of May 15th, 2001.
12. Work off-farm is the average number of hours per week the operator contributed to non-farm work.
13. Sex of operator is the gender of the first operator.

Data sources

The sources of data are the 2001 Farm Environmental Management Survey (FEMS) and the 2001 Census of Agriculture. FEMS is a survey developed and administered by the Agriculture Division of Statistics Canada on behalf of Agriculture and Agri-Food Canada, to gather information on farm environmental management practices such as manure management[14].

The target population of the 2001 FEMS consisted of all active farms in Canada with gross farm receipts of $10,000 or more[15] excluding the Yukon, Northwest Territories and Nunavut. The population was defined by the Agriculture Division's Farm Register, which was based on the 1996 Census of Agriculture. Due to data collection constraints, farms on Indian reserves, institutional farms, community pastures, and multi-holding companies were also excluded from the survey. Farms were sampled without replacement in each stratum formed using the watershed and farm type information. The total sample size was set at 22,600 farms. The survey was conducted in March 2002. About 76% or 16,053 questionnaires were completed.

For the purpose of analysis, records from FEMS have been linked to records from the 2001 Census of Agriculture in order to make use of a richer set of information. Three farms that reported more than one answer to the BMPs for manure question were discarded. From this linked file, the farms reporting pigs (a subsample of 1,072 farms) were retained for analysis. After extrapolating this sample to the population, these records represented 11,904 hog farms, about 90% of farms reporting pigs in the 2001 Census of Agriculture with gross farm receipts greater than $10,000.

---

14. Readers interested in the survey methodology for FEMS should refer to Statistics Canada Internet site: http://www.statcan.ca/bsolc/english/bsolc?catno=21-021-MWE.
15. This criterion was used in the sampling design. However, some farms may have reported gross farm receipts of less than $10,000 in the year the survey was conducted.

Limitations

Due to the limited number of observations, farm operators reporting they had fully implemented BMPs were grouped with those reporting they had partially implemented BMPs. Farm operators reporting that BMPs were not available in their region, that BMPs were not relevant for their operation or that they were unfamiliar with BMPs were considered as not having implemented BMPs[16]. Grouping farmers who have fully implemented BMPs with those who had only "partially" implemented BMPs is not ideal. For instance, a farmer might have answered "partially implemented" if he had started to develop a plan for a BMP without taking any action. He or she does not achieve the same outcomes as a farmer who had implemented several BMPs. However, it was considered advantageous to include the farm that partially implemented BMPs for data consideration.

Since the data is based only on survey information, there is no ground-truthing as to what BMPs were actually implemented, and to what degree. More accurate results would have been collected if the data had been collected from the evaluation of a BMP incentive program, farm visits, or peer review of BMPs implementation. BMPs can mean different things to different people, and can be implemented to different degrees, in different ways and under different geographic and climatic conditions.

Furthermore, the survey was not designed to measure the impacts or environmental outcomes from implementing a particular BMP which are highly dependent upon site-specific conditions. Measurements of changes in water quality (nutrients, pathogens) or air quality

16. Respondents were asked the following question: "To what extent have you implemented Beneficial Management Practices (BMP)(or Best Management Practices) for manure management" and they had to check applicable choices "1.Fully implemented, 2. Partially implemented, 3. Not available in my region, 4. Not relevant for my operation or 5. Unfamiliar with the BMP for my region".

(odours), decreases in odour intensity, reductions in pathogen counts, or increase nutrient use efficiencies were beyond the scope of the FEMS.

Other factors that would be expected to have some impact on the decision made by farmers to participate in BMPs such as level of education, years of experience, level of environmental concern, and participation in government programs or membership to producers' organizations, are not available from the data sources, and were assumed to be unexplained factors in the logistic regression model.

Finally, the question pertaining to BMPs do not specify animal type. This analysis included all farms raising pigs. Some of these farms could be diversified and they could have also raised poultry and/or other livestock. Thus, the extent of implementation of BMPs may have applied to hog manure but also to poultry and/or non-hog livestock manure. Readers are invited to use caution when interpreting the results.

Results

Descriptive statistics

The weighted proportions of farms that implemented BMPs were established based on the 2001 FEMS. They are presented in Table 1.

Of the 11,904 operations raising pigs in Canada, half of them had implemented BMPs in 2001. Quebec had the highest proportion of hog producers (88.9%) implementing BMPs. Saskatchewan and Alberta had the lowest proportions (19.6% and 31.6% respectively).

About 86% of farms having a formal manure management plan required by government regulations had implemented BMPs, while only 36% of farms with no formal plan had BMPs.

Farms raising a greater number of pigs had implemented BMPs at a higher rate than smaller operations. About 79% of operations with 5,000 or more head implemented BMPs compared to less than 50% for operations with less than 500 head.

Similarly, over 62% of farms valued at $1,000,000 and more had implemented BMPs, while the proportion was much smaller (30.8%) for farms valued at less than $250,000.

Over 64.4% of farms with annual gross farm receipts of $250,000 or more had implemented BMPs, compared to less than 47% for farms in smaller farm receipts groups.

Seventy percent of non-family incorporated farms had implemented BMPs in 2001, compared to 49.2% for farms with other types of operating arrangements.

The relationship between BMPs implementation and farming intensity based on farmland area available is not as clear. Fifty seven percent of farms with less than 70 acres had implemented BMPs, while this proportion was between 45% and 49% for farms with 1,600 acres or more. Only 38.8% of medium area farms (760 to 1,599 acres) had implemented BMPs.

About 68% of more intensive farms (i.e., with two pigs or more per tillable acre) had implemented BMPs, compared to less than 50% of BMPs implementation for less intensive farms (less than two pigs per tillable acre).

About 55% of farms with more than one operator had BMPs, compared to 45.2% for farms with only one operator.

The proportion of BMPs implementation was about the same for all age groups (close to 50%).

Farms in which the first operator was not working off-farm had implemented BMPs to a greater extent. Almost 56% of these farms had implemented BMPs, compared to 36.6% for farms that had the main operator having more than 20 hours of off-farm work per week.

Three-quarters of farms having a female as the main operator reported having implemented BMPs, compared to half of farms with a male as the main operator.

Table 1: Implementation of Beneficial Management Practices for manure management on hog operations, 2001

Variables		Sample size	Weighted sum	% of farms with BMPs	Sampling error (%)	(*)
All farms [1]		1,072	11,904	50.2	1.6	
Region	Atlantic[2]	78	408	44.4	6.2	B,C
	Quebec	189	2,605	88.9	2.2	A
	Ontario	263	3,677	46.7	3.0	B
	Manitoba	131	1,263	48.9	4.8	B
	Saskatchewan	129	1,296	19.6	3.8	D
	Alberta	213	2,330	31.6	3.2	C,D
	British Columbia	69	323	45.9	7.7	B,C
Formal manure management plan	Required by government	146	1,824	86.2	2.8	A
	As part of NMP [3]	144	1,612	75.4	3.7	A
	Concerns environment	52	611	73.9	6.3	A
	No formal plan	680	7,317	36.0	1.9	B
	Missing/DKN [4]	50	540	17.7	5.9	C
Value of land and buildings ($)	less than 250,000	225	2,516	30.8	3.2	A
	250,000-999,999	551	6,184	50.3	2.2	B
	1,000,000-1,999,999	166	1,843	62.2	3.9	B,C
	2,000,000 or more	130	1,360	68.6	4.3	C
Number of pigs	1-99	331	3,974	26.4	2.5	A
	100-499	239	2,681	45.4	3.4	B
	500-999	164	1,750	69.2	3.7	C
	1,000-4,999	299	3,204	70.6	2.7	C
	5,000 or more	39	293	78.8	7.3	C
Gross farm receipts ($) [5]	0-10,000	45	415	33.6	7.6	A,B
	10,000-49,999	195	2,289	25.3	3.2	B
	50,000-249,999	387	4,455	46.5	2.6	A
	250,000-499,999	209	2,316	69.7	3.3	C
	500,000 or more	236	2,429	64.4	3.3	C
Farmland area (acres)	less than 70	153	1,425	57.0	4.4	A
	70-399	488	5,700	52.1	2.3	A
	400-759	175	1,947	50.8	3.9	A,B
	760-1,599	138	1,602	38.8	4.3	B
	1,600-2,879	55	598	45.3	7.2	A,B
	2,880 or more	63	632	48.8	6.8	A,B

Table 1: Implementation of Beneficial Management Practices for manure management on hog operations, 2001 (continued)

Variables		Sample size	Weighted sum	% of farms with BMPs	Sampling error (%)	(*)
Farming intensity (pigs per tillable acre)	less than 0.1	237	3,038	28.1	2.9	A
	0.1-0.49	148	1,678	33.1	4.0	A,B
	0.5-0.99	108	948	51.0	5.3	B
	1.0-1.99	107	989	48.7	5.3	B
	2.0-4.99	175	2,020	68.6	3.6	C
	5.0 or more	297	3,230	68.4	2.8	C
Specialization [6]	Non-specialized	608	6,052	65.0	2.0	A
	Specialized hog farm	464	5,852	34.8	2.2	B
Operating arrangement	Other types [7]	1018	11,347	49.2	1.6	A
	Non-family corporation	54	557	70.3	6.6	B
Age [8]	18-25	4	57	48.5	24.1	A,B
	26-35	99	1,128	48.6	5.2	A,B
	36-45	355	3,870	50.7	2.8	A
	46-55	348	3,918	53.4	2.8	A
	56-65	193	2,101	51.3	3.8	A
	Over 65	73	829	31.7	5.6	A,B
Number of operators	One	556	6,023	45.2	2.2	A
	Two or more	516	5,881	55.2	2.3	B
Work off-farm	No off-farm work	751	8,380	55.9	1.9	A
	Yes	321	3,523	36.6	2.8	B
Gender 1st operator	Male	1035	11,515	49.3	1.6	A
	Female	37	389	75.4	7.2	B

Notes: 1. Farms that reported having at least one hog on their agricultural operation on May 15th, 2001.
2. Includes Newfoundland and Labrador, Prince Edward Island, Nova Scotia and New Brunswick.
3. As part of a nutrient management plan.
4. Respondents left this question unanswered.
5. Total gross farm receipts of the operation in 2000 (calendar year) or for the last complete accounting (fiscal) year.
6. Specialized hog farms are farms on which the derived sales of pigs make up 51% or more of the total derived farm sales.
7. Includes sole proprietorship, partnership and family corporation organizations.
8. Age of operator as of May 15th, 2001.
(*) Categories with the same letter were not statistically different at the 95% level.

Sources: Statistics Canada, 2001 Farm Environmental Management Survey and 2001 Census of Agriculture.

Variables retained in the final model

Table 2 presents the significance of the variables retained in the final model[17] showing the Wald chi-square and the P value of Wald chi-square results.

The first test (overall model) rejects the null hypothesis that the probability of implementing BMPs is constant and at a value of 0, 0.5 or 1. The null hypothesis that none of the explanatory variables are related to BMPs (model minus the intercept) is also rejected. We therefore accept the alternate hypothesis that the regression coefficients, except the intercept, are not all equal to 0.

The tests presented in Table 2 indicate which variables, conditional on all other variables in the model, have statistically significant effects on the implementation of BMPs. The region, having a formal manure management plan, value of land and buildings, number of pigs, gross farm receipts, farming intensity, operating arrangement and gender all had significant effects on the implementation of BMPs. Farmland area[18] and age were not statistically significant and thus, they did not have an effect on BMPs implementation.

17. Work off-farm, number of operators and specialization were excluded from the final model as they added no explanatory value to the model.
18. We acknowledge that manure management plans are not independent of the number of pigs. Similarly, number of pigs and farm revenues, value of land and buildings and farmland area are correlated. All these variables were left in the model as they contributed to its explanatory power. Farmland area and age were left in as they indirectly affect the other variables. The presence of multicollinearity might explain the uneven level of significance of the effect of farmland area and farming intensity.

Table 2: Analysis of variance for the implementation of Beneficial Management Practices for manure management on hog operations, 2001

Contrast	Degree of freedom for the F tests	Wald chi-square	P value Wald chi-square	(*)
Overall model	39	285.77	0.0000	***
Model minus intercept	38	284.22	0.0000	***
Intercept	-	-	-	
Region	6	72.53	0.0000	***
Manure management plan	4	39.15	0.0000	***
Value of land and buildings	3	11.37	0.0099	***
Number of pigs	4	10.71	0.0300	**
Gross farms receipts	4	11.32	0.0232	**
Land	5	4.75	0.4477	
Farming intensity	5	11.20	0.0475	**
Operating arrangement	1	4.33	0.0374	**
Age	5	6.91	0.2271	
Gender 1st operator	1	8.90	0.0029	***

Model information	
-2 *normalized Log-Likelihood Full Model	1,071.43
Approximate Chi-square (-2*Log-L ratio)	414.67
R-Square	32.07%
Degrees of freedom	38

Notes: Similar results were produced using the Adjusted Wald F, Satterthwaite adjusted chi-square and F statistics.
The R^2 statistic provides an indication of the logit model's explanatory power.
(*) ***Significant at the 0.01 level, **Significant at the 0.05 level.

Sources: Statistics Canada, 2001 Farm Environmental Management Survey and 2001 Census of Agriculture.

Odd ratios

The likelihood of implementing BMPs was measured in terms of odds[19]. The odds ratios indicate the relative odds of implementing BMPs for a given profile (or category) compared to a reference profile after controlling for the effects of all other variables in the model. Odd ratios are presented in Table 3. Odd ratios were estimated with a confidence limit of 95%.

Hog producers in all provinces were less likely to have implemented BMPs for manure management than their counterparts in Quebec. For example, the odds of having BMPs for hog producers in the Atlantic Provinces were six time smaller (1/0.17) than the odds of Quebec's producers.

Being a hog producer in Ontario made the odds of having BMPs almost one-eighth of that for a producer in Quebec. In Saskatchewan, the odds were one-twentieth of the odds of the Quebec's producers.

Farms having a formal manure management plan had greater likelihoods of implementing BMPs compared to farms with no formal plan. The odds of farms with a formal plan as required by regulation or as part of a nutrient management plan were more than two times the odds of a farm with no formal plan. Farms with a plan developed as concern for the environment had the odds of implementing BMPs almost five times larger than the odds of farms with no plan.

A farm valued at less than $250,000 had odds of implementing BMPs one-fourth of that for a farm valued at $2,000,000 or more. The odds of implementing BMPs for medium-size farms, valued between $250,000 and $999,999, were two-fifth of the odds of the largest farms.

---

19. Interpretation of results in terms of odd ratios is easier than the model estimated logit coefficients. These coefficients are presented in Table A1 in Appendix.

Farms with less than 500 pigs had lower odds of implementing BMPs than farms with 5,000 head or more. The odds for farms with 100 to 499 head were almost one-third the odds of larger farms and one-seventh of that for farms with less than 100 pigs.

In terms of gross receipts, farms with gross farm receipts between $250,000 and $499,999 were the only group of farms that had significantly higher odds of having implemented BMPs than larger farms with gross farm receipts of $500,000 or more.

The odds of implementing BMPs for non-family corporation farms were 2.5 times greater than the odds for farms with other types of operating arrangements.

Finally, farms with a female as the main operator had odds of implementing BMPs 4.61 larger than the odds of farms with a male as the main operator.

Table 3: Odds ratio of Beneficial Management Practices for manure management on hog operations [1], 2001

Independent variables and effects		Odds Ratio (OR)	Lower 95% Limit OR	Upper 95% Limit OR	(*)
Intercept		6.35	1.52	26.58	
Region					
Atlantic[2]		0.17	0.07	0.38	***
Quebec	†	1.00	1.00	1.00	
Ontario		0.13	0.07	0.23	***
Manitoba		0.15	0.07	0.30	***
Saskatchewan		0.05	0.02	0.12	***
Alberta		0.08	0.04	0.15	***
British Columbia		0.24	0.09	0.59	***
Formal manure management plan					
Required by government		2.05	1.10	3.84	**
As part of NMP [3]		2.65	1.63	4.31	***
Concerns environment		4.52	2.26	9.04	***
No formal plan	†	1.00	1.00	1.00	
Missing/DKN [4]		0.34	0.14	0.85	**
Value of land and buildings ($)					
less than 250,000		0.24	0.10	0.57	***
250,000-999,999		0.42	0.21	0.87	**
1,000,000-1,999,999		0.59	0.30	1.16	
2,000,000 or more	†	1.00	1.00	1.00	
Number of pigs					
1-99		0.15	0.04	0.63	***
100-499		0.28	0.08	0.90	**
500-999		0.51	0.17	1.57	
1,000-4,999		0.41	0.15	1.10	*
5,000 or more	†	1.00	1.00	1.00	
Gross farm receipts ($) [5]					
0-10,000		2.83	0.98	8.21	*
10,000-49,999		1.34	0.64	2.82	
50,000-249,999		1.79	0.99	3.24	*
250,000-499,999		2.26	1.29	3.94	***
500,000 or more	†	1.00	1.00	1.00	

Table 3: Odds ratio of Beneficial Management Practices for manure management on hog operations [1], 2001 (continued)

Independent variables and effects		Odds Ratio (OR)	Lower 95% Limit OR	Upper 95% Limit OR	(*)
Farmland area (acres)					
less than 70		1.96	0.60	6.39	
70-399		1.81	0.67	4.91	
400-759		2.27	0.91	5.63	*
760-1,599		2.00	0.85	4.72	
1,600-2,879		2.28	0.90	5.77	*
2,880 or more	†	1.00	1.00	1.00	
Farming intensity (pigs per tillable acre)					
less than 0.1		2.11	0.67	6.61	
0.1-0.49		1.12	0.47	2.69	
0.5-0.99		1.56	0.72	3.40	
1.0-1.99		0.95	0.47	1.90	
2.0-4.99		1.91	1.06	3.42	**
5.0 or more	†	1.00	1.00	1.00	
Operating arrangement					
Other types [6]	†	1.00	1.00	1.00	
Non-family corporation		2.50	1.05	5.93	**
Age [7]					
18-25		0.35	0.08	1.57	
26-35		1.58	0.70	3.57	
36-45		1.25	0.63	2.49	
46-55		1.42	0.70	2.85	
56-65		1.72	0.82	3.58	
Over 65	†	1.00	1.00	1.00	
Gender 1st operator					
Male	†	1.00	1.00	1.00	
Female		4.61	1.69	12.57	***

Notes: † Reference category
1. Farms that reported having at least one hog on their agricultural operation on May 15th, 2001.
2. Includes Newfoundland and Labrador, Prince Edward Island, Nova Scotia and New Brunswick.
3. Part of a nutrient management plan.
4. Respondents left this question unanswered.
5. Total gross farm receipts of the operation in 2000 (calendar year) or for the last complete accounting (fiscal) year.
6. Includes sole proprietorship, partnership and family corporation organizations.
7. Age of operator as of May 15th, 2001.

(*) ***Significant at the 0.01 level, **Significant at the 0.05 level, *Significant at the 0.10 level in Appendix Table A1.

Sources: Statistics Canada, 2001 Farm Environmental Management Survey and 2001 Census of Agriculture.

Discussion

Results indicate that in a province where more comprehensive and stringent regulations for livestock operations exist, hog farmers were more likely to have implemented BMPs. Quebec legislation includes several features that address the problem of pollution from livestock operations. For example: liquid manure storage facilities must be leak-proof (Intensive livestock operations are required to use concrete liners); have a minimum capacity of 250 days of manure production and prevent overflow; be located 300 m from a spring or well or 150 m from the nearest water body; and have detailed, documented plans and agreements for the transport, treatment and application of manure.

In Ontario, the approach has moved toward a more regulatory framework since 2001. Before then, the provincial policy approach included more governance by municipal by-laws. The Prairie Provinces have adopted public and municipal processes to promote implementation of manure management practices[4]. BMPs for Saskatchewan and Alberta are mainly voluntary, and generally presented as guidelines for farm management.

Another interesting result is the positive influence of the development of formal manure management plans on the implementation of BMPs. Due to the large prevalence of BMPs and mandatory manure management plans in Quebec, it was difficult to assess if this result would hold for other regions outside Quebec. No interaction terms (or profile resulting from the combination of more than one variable e.g. comparing large farms in Quebec to farms in each size group in other provinces) were evaluated due to data limitations. One approach would be to exclude Quebec and run the model with the other provinces. The inclusion of interaction effects was beyond the scope of this article, and may need to be investigated in future research.

It is clear that size has an impact on the implementation of BMPs. Larger operations were more likely to implement BMPs than medium or small operations. Due to the large volume of hog manure produced, it is likely that regions target larger farms first via regulations or voluntary codes of practice. Medium and small farms must also consider appropriate BMPs for manure but they are more likely to need assistance to implement BMPs.

Interestingly, the age of the main operator was not a factor influencing the implementation of BMPs, while gender was. This suggests that the design of any type of BMPs promotion/education program should consider gender in their plan to reach specific socio-demographic groups.

Summary and conclusions

The tendency for livestock production to concentrate and expand has been a particular issue in many parts of Canada. This has increased environmental and health concerns about the storage, use, and treatment of manure.

BMPs were set forth by governments, businesses, academics and local communities. They were designed to provide proven technologies and information based on research and extensive experience and to address the need for comprehensive guidelines for manure management.

In this study, the location of farms (province) was found to have a significant influence on the decision made by hog producers to implement BMPs. Hog farms in Quebec were found to be more likely to implement BMPs than farms in any other province.

This location effect may be attributed to regional differences in legal and policy frameworks, the relative importance of different commodity sectors, climate and soil conditions, population densities and demographics, and public perceptions of hog operations and concerns over environmental and health issues.

Farms having a formal manure management plan were also more likely to implement BMPs compared to farms with no formal plan.

Farm size was another important factor. Larger hog operations were more likely to have implemented BMPs than medium or small hog farms, as they are often more regulated and increasingly required to implement BMPs.

Interestingly, the age of the main operator was not a factor influencing the adoption of BMPs, while gender was. Farms with a female as the main operator were more likely to implement BMPs than farms with a male as the main operator.

This study looked only at hog operations and the implementation of BMPs for manure management. Due to the large discrepancy in the implementation of BMPs and regulatory framework between Quebec and the other provinces, it is not clear whether the results would hold if Quebec was treated in a separate model. No interaction terms or combination of effects were used due to data limitations. One approach would be to exclude Quebec and run the model with the other provinces. Such analysis was beyond the scope of this article. The issue will need to be investigated in future research.

Appendix A

Table A1. Estimated logit coefficients for the implementation of Beneficial Management Practices for manure management on hog operations[1], Canada, 2001

Independent variables and effects			Beta coefficients	Betas sampling error	Design effect	T-statistic	P Value	(*)
	Intercept		1.85	0.73	0.85	2.5324	0.0113	**
Region	Atlantic[2]		-1.80	0.42	0.66	-4.2267	0.0000	***
	Quebec	†						
	Ontario		-2.08	0.31	1.02	-6.6786	0.0000	***
	Manitoba		-1.92	0.37	0.95	-5.1673	0.0000	***
	Saskatchewan		-2.96	0.42	0.92	-6.9838	0.0000	***
	Alberta		-2.58	0.33	0.93	-7.7242	0.0000	***
	British Columbia		-1.45	0.47	0.77	-3.0725	0.0021	***
Formal manure management plan	Required by government		0.72	0.32	0.99	2.2555	0.0241	**
	As part of NMP [3]		0.97	0.25	0.95	3.9146	0.0001	***
	Concerns environment		1.51	0.35	0.98	4.2722	0.0000	***
	No formal plan	†						
	Missing/DKN [4]		-1.07	0.46	1.01	-2.3103	0.0209	**
Value of land and buildings ($)	less than 250,000		-1.43	0.44	0.96	-3.2270	0.0013	***
	250,000-999,999		-0.86	0.37	0.96	-2.3286	0.0199	**
	1,000,000-1,999,999		-0.53	0.35	0.97	-1.5240	0.1275	
	2,000,000 or more	†						
Number of pigs	1-99		-1.88	0.73	0.90	-2.5828	0.0098	***
	100-499		-1.29	0.61	0.88	-2.1278	0.0334	**
	500-999		-0.67	0.57	0.86	-1.1734	0.2407	
	1,000-4,999		-0.89	0.50	0.83	-1.7712	0.0765	*
	5,000 or more	†						
Gross farm receipts ($) [5]	0-10,000		1.04	0.54	0.90	1.9208	0.0548	*
	10,000-49,999		0.29	0.38	0.96	0.7727	0.4397	
	50,000-249,999		0.58	0.30	0.95	1.9180	0.0551	*
	250,000-499,999		0.81	0.29	0.92	2.8541	0.0043	***
	500,000 or more	†						

Table A1. Estimated logit coefficients for the implementation of Beneficial Management Practices for manure management on hog operations, Canada, 2001 (continued)

Independent variables and effects		Beta coefficients	Betas sampling error	Design effect	T-statistic	P Value	(*)
Farmland area (acres)	less than 70	0.68	0.60	0.96	1.1215	0.2621	
	70-399	0.59	0.51	0.97	1.1631	0.2448	
	400-759	0.82	0.46	0.98	1.7613	0.0782	*
	760-1,599	0.69	0.44	0.98	1.5868	0.1126	
	1,600-2,879	0.82	0.47	0.97	1.7332	0.0831	*
	2,880 or more	†					
Farming intensity (pigs per tillable acre)	less than 0.1	0.75	0.58	0.97	1.2776	0.2014	
	0.1-0.49	0.11	0.45	0.96	0.2536	0.7998	
	0.5-0.99	0.45	0.40	0.93	1.1201	0.2627	
	1.0-1.99	-0.05	0.36	0.92	-0.1489	0.8816	
	2.0-4.99	0.65	0.30	0.97	2.1704	0.0300	**
	5.0 or more	†					
Operating arrangement	Other types [6]	†					
	Non-family corporation	0.92	0.44	0.93	2.0812	0.0374	**
Age [7]	18-25	-1.04	0.76	1.04	-1.3690	0.1710	
	26-35	0.46	0.42	0.97	1.1040	0.2696	
	36-45	0.22	0.35	0.97	0.6357	0.5250	
	46-55	0.35	0.36	0.98	0.9735	0.3303	
	56-65	0.54	0.38	0.97	1.4395	0.1500	
	Over 65	†					
Gender 1st operator	Male	†					
	Female	1.53	0.51	0.84	2.9832	0.0029	***

Notes: † Reference category

Coefficient variance estimates were calculated using the Taylor Series approximation method with SUDAAN statistical procedure using stratified without replacement sampling design. The t-statistic computed to test the null hypothesis that the estimated coefficient is equal to zero. Variables with negative logit coefficient indicate that the factor decreased the likelihood of BMPs implementations while variables with positive coefficients increased likelihood of implementation compared to the reference category.

1. Farms that reported having at least one hog on their agricultural operation on May 15th, 2001.
2. Includes Newfoundland and Labrador, Prince Edward Island, Nova Scotia and New Brunswick.
3. Part of a nutrient management plan.
4. Respondents left this question unanswered.
5. Total gross farm receipts of the operation in 2000 (calendar year) or for the last complete accounting (fiscal) year.
6. Includes sole proprietorship, partnership and family corporation organizations.
7. Age of operator as of May 15th, 2001.

(*) All tests were conducted using a p-value of 0.05. ***Significant at the 0.01 level, **Significant at the 0.05 level, *Significant at the 0.10 level.

Sources: Statistics Canada, 2001 Farm Environmental Management Survey and 2001 Census of Agriculture.

References

Aldrich, J. H. and F. D. Nelson. 1985. Linear Probability, Logit and Probit Models. *Quantitative Application in the Social Sciences Sage University Papers* 45: 30-34.

Bailey, G. W. and T. E. Waddell. 1978. Best Management Practices for Agriculture and Silviculture: An Integrated Overview. *Best Management Practices for Agriculture and Silviculture.* Michigan: Ann Arbor Science Publishers, 33-56.

Caldwell, W. J. 2001. A Municipal Perspective on Risk Assessment and Agriculture. *Great Lakes Geographer* 8 (1): 31-40.

Caldwell, W. J. and M. Toombs. 1999. Rural Planning, the Community and Large Livestock Facilities: A Cross-Canada Checkup. *Plan Canada* 39 (5): 27-29.

Canadian Pork Council. 2002. *Overview of Provincial and Federal Legislation and Regulations for Land Planning and the Protection of the Environment in Rural Areas.* Ottawa.

Carter, J. and L. Owen. 2000. *Farming with Neighbours.* Canadian Farm Business Management Council. Ottawa.

Caswell, M., K. Fuglie, C. Ingram, S. Jans, and C. Kascak. 2001. Adoption of Agricultural Production Practices: Lessons Learned from the U.S. Department of Agriculture Area Studies Project. Washington: Agricultural Economic Report, U.S. Department of Agriculture, No. 792.

Chambers, P. A., M. Guy, E. S. Roberts, M. N. Charlton, R. Kent, C. Gagnon, G. Grove and N. Foster. 2001. Nutrients and Their Impact on the Canadian Environment. Catalogue no. En21-205/2001E. Hull: Minister of Public Works and Government Services Canada.

Fletcher, J. J. and W. D. Seitz. 1986. Information Needs for Conservation Decisions. In *Conserving Soil: Insights from Socio-Economic Research*, 55-70. Iowa: Soil Conservation Society of America.

Fuglie, K. O. 1999. Conservation Tillage and Pesticide Use in the Cornbelt. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 31 (1): 133-47.

Gould, B., W. Saupe and R. Klemme. 1989. Conservation Tillage: The Role of Farm and Operator Characteristics and the Perception of Soil Erosion. *Land Economics* 65 (2): 167-82.

Gujarati, D. N. 1988. *Basic Econometrics.* New York: McGraw-Hill Publishing Company.

Hindsley, P. 2002. Factors Leading to Implementation of Agricultural Best Management Practices on the Neuse River Basin. East Carolina University: Dept. of Economics.

Kehrig, R. F. 2002. Agricultural Practices and Water Quality in Saskatchewan: The Social Ecology of Resource Management. M.Sc. thesis. Saskatoon: University of Saskatchewan.

Lafond, G. P., D. A. Derkson, H. A. Loeppky and D. Struthers. 1994. An Agronomic Evaluation of Conservation Tillage Systems and Continuous Cropping in East Central Saskatchewan. *Journal of Soil and Water Conservation* 49 (4): 387-393.

Landry, R. 2001. Rural Perceptions on Livestock and the Environment. Paper presented at the *Livestock Options for the Future* Conference, June 25-27, Winnipeg, www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/livestockopt/papers/landry.pdf.

Lohr, L. and T. Park. 1995. Utility Consistent Discrete-Continuous Choices in Soil Conservation. *Land Economics* 71 (4): 474-90.

Nowak, P. J. 1992. Why Farmers Adopt Production Technology. *Journal of Soil and Water Conservation* 47 (1): 14-16, January.

Olsen, M. E. 2001. Human and Animal Pathogens in Manure. Paper presented at the *Livestock Options for the Future* Conference, June 25-27, Winnipeg, www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/livestockopt/papers/olsen.pdf.

Pindyck, R. S. and D. L. Rubinfield. 1981. Econometric Models and Economic Forecasts. Second Edition, McGraw-Hill Book Company, 287-313.

Potter, C. and M. Lobley. 1992. Aging and Succession on Family Farms: The Impact on Decision-Making and Land Use. *Sociologia Ruralis* Vol. XXXII (2/3): 317-334.

Simard, R. R., S. Beauchemin, I. Royer and G. M. Barnett. 2001. Long-Term Impact on Soil Nutrient Status and Surface Water Quality. Paper presented at the *Livestock Options for the Future* Conference, June 25-27, Winnipeg, www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/livestockopt/papers/simard.pdf.

Statistics Canada. 2002. *Farm Data for the 2001 Census of Agriculture: Initial Release,* Catalogue no. 95F0301XIE, Ottawa.

_____. 2003. *Farm Environmental Management in Canada,* Catalogue no. 21-021-MWE, Ottawa.

_____. 2003. *Hog Statistics*, Catalogue no. 23-010-XIE, Ottawa.

SUDAAN. 2001. Software for the Statistical Analysis of Correlated Data, User Manual. Release 8. Vol 1 and 2, Research Triangle Institute.

Traore, N., R. Landry and N. Amara. 1998. On-farm Adoption of Conservation Practices: The Role of Farm and Farm Characteristics, Perceptions, and Health Hazards. *Land Economics* 74 (1): 114-27.

Agriculture and Rural Working Paper Series

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

No.1	(21-601-MPE1980001)	**A Description of Theil's RMPSE Method in Agricultural Statistical Forecasts (1980)**, Stuart Pursey
No.3	(21-601-MPE1981003)	**A Review of the Livestock Estimating Project with Recommendations for the Future (1981)**, Bernard Rosien and Elizabeth Leckie
No.4	(21-601-MPE1984004)	**An Overview of the Canadian Oilseed Industry (1984)**, Glenn Lennox
No.5	(21-601-MPE1984005)	**Preliminary Analysis of the Contribution of Direct Government Payments to Realized Net Farm Income (1984)**, Lambert Gauthier
No.6	(21-601-MPE1984006)	**Characteristics of Farm Entrants and their Enterprises in Southern Ontario for the Years 1966 to 1976 (1984)**, Jean B. Down
No.7	(21-601-MPE1984007)	**A Summary of Commodity Programs in the United States (1984)**, Allister Hickson
No.8	(21-601-MPE1984008)	**Prairie Summerfallow Intensity: An Analysis of 1981 Census Data (1984)**, Les Macartney
No.9	(21-601-MPE1985009)	**The Changing Profile of the Canadian Pig Sector (1985)**, Mike Shumsky
No.10	(21-601-MPE1986010)	**Revisions to the Treatment of Imputed House Rents in the Canadian Farm Accounts, 1926-1979 (1986)**, Mike Trant
No.11	(21-601-MPE1992011)	**The Ratio Estimator: an Intuitive Explanation and Its Use in Estimating Agriculture Variables (1992)**, François maranda and Stuart Pursey
No.12	(21-601-MPE1991012)	**The Impact of Geographic Distortion Due to the Headquarters Rule (1991)**, Rick Burroughs
No.13	(21-601-MPE1991013)	**The Quality of Agriculture Data - Strengths and Weaknesses (1991)**, Stuart Pursey
No.14	(21-601-MPE1992014)	**Alternative Frameworks for Rural Data (1992)**, A.M. Fuller, Derek Cook and Dr. John Fitzsimons
No.15	(21-601-MPE1993015)	**Trends and Characteristics of Rural and Small Town Canada (1993)**, Brian Bigs, Ray Bollman and Michael McNames
No.16	(21-601-MPE1992016)	**The Microdynamics and Farm Family Economics of Structural Change in Agriculture (1992)**, Phil Ehrensaft and Ray Bollman
No.17	(21-601-MPE1993017)	**Grains and Oilseeds Consumption by Livestock and Poultry, Canada and Provinces 1992**, Livestock and Animal Products Section
No.18	(21-601-MPE1994018)	**Trends and Patterns of Agricultural Structural Change: Canada / US Comparison**, Ray Bollman, Leslie A. Whitener and Fu Lai Tung
No.19	(21-601-MPE1994019)	**Farm Family Total Income by Farm Type, Region and Size for 1990 (1994)**, Saiyed Rizvi, David Culver, Lina Di Piétro and Kim O'Connor
No.20	(21-601-MPE1991020)	**Adjustment in Canadian Agriculture (1994)**, George McLaughlin
No.21	(21-601-MPE1993021)	**Microdynamics of Farm Size Growth and Decline: A Canada-United States Comparison**, Fred Gale and Stuart Pursey
No.22	(21-601-MPE1992022)	**The Structures of Agricultural Household Earnings in North America: Positioning for Trade Liberalization**, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman and Blaine Calkins
No.23	(21-601-MPE1992023)	**Potatoes: A Comparison of Canada/USA Structure**, Glenn Zepp, Charles Plummer and Barbara McLaughlin
No.24	(21-601-MPE1994024)	**Farm Structure Data: A US-Canadian Comparative Review**, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener and Ray Bollman
No.25	(21-601-MPE1994025)	**Grain Marketing Statistics Statistical Methods Working Paper Version 2**, Karen Gray

Agriculture and Rural Working Paper Series (continued)

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

No.26	(21-601-MPE1994026)	**Farm Business Performance: Estimates from the Whole Farm Database**, W. Steven Danford
No.27	(21-601-MPE1994027)	**An Attempt to Measure Rural Tourism Employment**, Brian Biggs
No.28*	(21-601-MIE1995028)	**Delineation of the Canadian Agricultural Ecumene for 1991**, Timothy J. Werschler
No.29	(21-601-MPE1995029)	**Mapping the Diversity of Rural Economies: A preliminary Typology of Rural Canada**, Liz Hawkins
No.30*	(21-601-MIE1996030)	**Structure and Trends of Rural Employment: Canada in the Context of OECD Countries**, Ron Cunningham and Ray D. Bollman
No.31*	(21-601-MIE1996031)	**A New Approach to Non-CMA/CA Areas**, Linda Howatson-Leo and Louise Earl
No.32	(21-601-MPE1996032)	**Employment in Agriculture and Closely Related Industries in Rural Areas: Structure and Change 1981-1991**, Sylvain Cloutier
No.33*	(21-601-MIE1998033)	**Hobby Farming - For Pleasure or Profit?**, Stephen Boyd
No.34*	(21-601-MIE1998034)	**Utilization of Document Imaging Technology by the 1996 Canadian Census of Agriculture**, Mel Jones and Ivan Green
No.35*	(21-601-MIE1998035)	**Employment Patterns in the Non-Metro Workforce**, Robert Mendelson
No.36*	(21-601-MIE1998036)	**Rural and Small Town Population is Growing in the 1990s**, Robert Mendelson and Ray D. Bollman
No.37*	(21-601-MIE1998037)	**The Composition of Business Establishments in Smaller and Larger Communities in Canada**, Robert Mendelson
No.38*	(21-601-MIE1998038)	**Off-farm Work by Census-farm Operators: An Overview of Structure and Mobility Patterns**, Michael Swidinsky, Wayne Howard and Alfons Weersink
No.39*	(21-601-MIE1999039)	**Human Capital and Rural Development: What Are the Linkages?**, Ray D. Bollman
No.40*	(21-601-MIE1999040)	**Computer Use and Internet Use by Members of Rural Households**, Margaret Thompson-James
No.41*	(21-601-MIE1999041)	**RRSP Contributions by Canadian Farm Producers in 1994**, Marco Morin
No.42*	(21-601-MIE1999042)	**Integration of Administrative Data with Survey and Census Data**, Michael Trant and Patricia Whitridge
No.43*	(21-601-MIE2001043)	**The Dynamics of Income and Employment in Rural Canada: The Risk of Poverty and Exclusion**, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister and Alfons Weersink
No.44*	(21-601-MIE2001044)	**Rural Youth Migration Between 1971 and 1996**, Juno Tremblay
No.45*	(21-601-MIE2001045)	**Measuring Economic Well-Being of Rural Canadians Using Income Indicators**, Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James and Ray D. Bollman
No.46*	(21-601-MIE2001046)	**The Geographical Patterns of Socio-Economic Well-Being of First Nations Communities in Canada**, Robin P. Armstrong
No.47*	(21-601-MIE2001047)	**Distribution and Concentration of Canadian Livestock**, Martin S. Beaulieu
No.48*	(21-601-MIE2001048)	**Intensive Livestock Farming: Does Farm Size Matter?**, Martin S. Beaulieu
No.49*	(21-601-MIE2001049)	**Agriculture Statistics for Rural Development**, Ray D. Bollman
No.50*	(21-601-MIE2001050)	**Rural and Small Town Employment: Structure by Industry**, Roland Beshiri and Ray D. Bollman

Agriculture and Rural Working Paper Series (end)

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

No.51*	(21-601-MIE2001051)	**Working Time: How do Farmers Juggle with it and How has it Impacted Their Family Total Income**, Sylvain Cloutier
No.52*	(21-601-MIE2001052)	**Growers of Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario: A Profile**, Bernard Hategekimana
No.53*	(21-601-MIE2002053)	**Integration of Canadian and U.S. Cattle Markets**, Rita Athwal
No.54*	(21-601-MIE2002054)	**Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario in 2000 and 2001,** Bernard Hategekimana
No.55*	(21-601-MIE2002055)	**Recent Migration Patterns in Rural and Small Town Canada,** Neil Rothwell *et al*
No.56*	(21-601-MIE2002056)	**Performance in the Food Retailing Segment of the Agri-Food Chain**, David Smith and Michael Trant
No.57*	(21-601-MIE2002057)	**Financial Characteristics of Acquired Firms in the Canadian Food Industry**, Martin S. Beaulieu
No.58*	(21-601-MIE2002058)	**Provincial Trade Patterns**, Marjorie Page
No.59*	(21-601-MIE2002059)	**An Analysis of Profits within the Canadian Food Processing Sector**, Rick Burroughs and Deborah Harper
No.60*	(21-601-MIE2002060)	**Rural Diversification**, Marjorie L. Page
No.61*	(21-601-MIE2002061)	**Definitions of « Rural »**, Valerie du Plessie *et al*
No.62*	(21-601-MIE2003062)	**A Geographic Profile of Canadian Livestock**, Martin S. Beaulieu and Frédéric Bédard
No.63*	(21-601-MIE2003063)	**Sub-provincial Income Disparity in Canada: Evidence from 1992 to 1999**, Alessandro Alasia
No.64*	(21-601-MIE2003064)	**Canada – Mexico Agricultural Economies and Trade Under Closer North American Relations**, Verna Mitura *et al*
No.65*	(21-601-MIE2003065)	**Computer Technology Adoption by Canadian Farm Businesses: An Analysis Based on the 2001 Census of Agriculture**, Jean Bosco Sabuhoro and Patti Wunsch
No.66*	(21-601-MIE2004066)	**Factors Associated with Household Internet Use in Canada**, Vik Singh
No.67*	(21-601-MIE2004067)	**Mapping the Socio-Economic Diversity of Rural Canada: A Multivariate Analysis**, Alessandro Alasia
No.68*	(21-601-MIE2004068)	**The Effect of FDI on Agriculture and Food Trade: An Empirical Analysis**, W.H. Furtan and J.J. Holzman
No.69*	(21-601-MIE2004069)	**Canada's Beef Cattle Sector and the Impact of BSE on Farm Family Income**, Verna Mitura and Lina Di Piétro
No.70*	(21-601-MIE2004070)	**Measuring Industry Concentration in Canada's Food Processing Sectors**, Darryl Harrison and James Rude
No.71*	(21-601-MIE2004071)	**Trends in Non-farm Self-employment Activity for Rural Women**, Valerie du Plessis
No.72*	(21-601-MIE2004072)	**The Redesign of the Canadian Farm Product Price Index**, Andy Baldwin
No.73*	(21-601-MIE2004073)	**Effect of Urbanization of the Adoption of Environmental Management Systems in Canadian Agriculture**, Udith Jayasinghe-Mudalige *et al*

N° 21-601-MIF au catalogue — N° 074
ISSN: 1707-0376
ISBN: 0-662-74751-8

Document de recherche

Facteurs favorisant la mise en oeuvre des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines

par Diep Le et Martin S. Beaulieu

Division de l'agriculture
Immeuble Jean-Talon, 12e étage, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800-465-1991

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Statistique Canada
Division de l'agriculture

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural

Facteurs favorisant la mise en oeuvre des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines

par Diep Le, Environnement Canada
Martin S. Beaulieu, Statistique Canada

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2005

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication peut être reproduit, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux, et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire quelque contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, ou de le transmettre sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Août 2005

Nº 21-601-MIF au catalogue

ISSN 1707-0376
ISBN 0-662-74751-8

Périodicité : hors-série

Ottawa

This publication is available in English upon request (Catalogue no. 21-601-MIE).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Facteurs favorisant la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines

Résumé

Les meilleures pratiques de gestion (MPG) sont des pratiques scientifiquement éprouvées capables de réduire les répercussions des activités agricoles sur les ressources en sols et en eau tout en préservant la viabilité économique de l'industrie agricole. Les MPG sur la gestion du fumier offrent un éventail de solutions de gestion pour la collecte, l'entreposage, le transport, le traitement et l'épandage du fumier provenant des exploitations porcines.

Cet article utilise un modèle de régression logistique ainsi que les données de l'Enquête sur la gestion agroenvironnementale de 2001 et du Recensement de l'agriculture de 2001 afin de préciser les facteurs qui ont une incidence sur la mise en œuvre des MPG pour la gestion du fumier par les producteurs de porcs. On a constaté que les fermes porcines situées au Québec, les fermes qui avaient adopté des plans formels de gestion du fumier, les exploitations agricoles non familiales constituées en société, les fermes dont l'exploitant principal était une femme et les grandes fermes étaient plus susceptibles d'appliquer des MPG. L'âge n'avait pas d'effet significatif.

Introduction

Depuis quelques années, la croissance rapide de grandes exploitations d'élevage a provoqué des débats passionnés dans beaucoup de collectivités rurales au Canada. Des projets de nouvelles exploitations porcines, entre autres, ont entraîné une levée de boucliers des voisins et des résidents de la collectivité. La construction de nouvelles « méga-fermes » ou « fermes industrielles » d'élevage porcin font souvent les manchettes. La population perçoit souvent le

fumier de porc comme très agressant, et les exploitations porcines suscitent un grand nombre de plaintes de la part des voisins (Caldwell 2001 et Landry 2001).

À la croissance des exploitations porcines se greffent de plus en plus de préoccupations au sujet de l'entreposage, de l'utilisation et du traitement du fumier, surtout à cause des millions de litres de fumier liquide qui sont entreposés au même endroit. On considère le fumier de porc comme une source potentielle de pollution de l'eau et de l'air. Parmi les préoccupations environnementales, mentionnons l'absence de traitement avant que le lisier brut ne soit épandu sur le sol (odeur désagréable, pathogènes potentiellement nocifs); risques de déversement, de fuite et de ruissellement dans les sols et les cours d'eau avoisinants; et émissions de gaz à effet de serre (Chambers et autres 2001, Olsen 2001, Simard 2001 et Carter et Owen 2000). La législation et les pressions de la population ont fait de la gestion du fumier un élément important de la gestion d'une exploitation agricole.

Les meilleures pratiques de gestion (MPG) sont des pratiques (ou un système de pratiques) scientifiquement éprouvées capables de réduire les répercussions des activités agricoles sur les ressources en sols et en eau tout en préservant la viabilité économique de l'industrie agricole (Bailey et Waddell1978). Ce sont des normes ou des lignes directrices couvrant tous les secteurs et formulées par des agriculteurs, des chercheurs, des spécialistes de l'agro-industrie et des gouvernements. Les nombreux sujets qu'elles englobent s'étendent des questions juridiques et de la prévention de conflits jusqu'aux risques environnementaux associés à certaines pratiques de gestion des déchets, à la gestion et aux choix d'installations pour gérer le fumier et aux conséquences potentielles de diverses solutions. Les MPG peuvent être propres à des régions et à des types d'exploitations. Les MPG sur la gestion du fumier offrent un éventail de solutions de

gestion pour la collecte, l'entreposage, le transport, le traitement et l'épandage du fumier provenant des exploitations porcines.

Quelques études laissent entendre que les agriculteurs n'adoptent pas les MPG en aussi grand nombre que le prévoyaient les gouvernements et les industries à cause de certains facteurs socio-économiques (Hindsley 2002, Kehrig 2002, Caswell et autres 2001 et Lafond et autres 1994). On a également étudié comment le savoir et les perceptions des exploitants agricoles influent sur la mise en œuvre des MPG ou d'autres pratiques normales de gestion agricole (Hindsley 2002, Traore et autres 1998, Lohr et Park 1995 et Fuglie 1999).

Des études antérieures ont mis l'accent sur les exploitations de grandes cultures et/ou sur les pratiques de gestion de grandes cultures, notamment le travail du sol, la gestion des nutriments (engrais), l'irrigation, l'érosion du sol, le drainage et l'utilisation de pesticides et d'herbicides (Hindsley 2002, Caswell et autres 2001, Fuglie 1999, Traore et autres 1998, Lohr et Park 1995, Lafond et autres 1994 et Gould et autres 1989). Beaucoup étaient des études à petite échelle, propres à des régions et portant principalement sur des exploitations agricoles familiales. Très peu d'études ont cherché à analyser les contraintes associées à la mise en œuvre des MPG par les exploitations d'élevage et, plus particulièrement, pour la gestion du fumier.

Une analyse des données de l'Enquête sur la gestion agroenvironnementale de 2001 (EGA) et du Recensement de l'agriculture de 2001 révèle l'incidence de divers facteurs socio-économiques sur la mise en œuvre des MPG pour la gestion du fumier par les producteurs de porcs[1].

1. Les producteurs porcins ou fermes porcines sont definies comme ayant au moins un porc sur leur exploitation agricole le 15 mai 2001 et qui ont rapportés des recettes monétaires d'au moins 10 000 dollars.

Méthodologie

Modèle de régression logistique

On présume que lorsque des fermiers décident d'appliquer des MPG, leurs décisions sont motivées par des caractéristiques de l'exploitation agricole et de l'exploitant, notamment l'emplacement de l'exploitation agricole, le nombre de porcs, la valeur de la terre et des bâtiments, les recettes monétaires agricoles brutes, l'élaboration d'un plan structuré de gestion du fumier, la superficie des terres agricoles, l'intensité de l'activité agricole, la spécialisation en élevage porcin, la forme juridique, l'âge de l'exploitant, le sexe de l'exploitant et le travail à l'extérieur de la ferme. Le but est de montrer, grâce à un modèle de régression logistique, comment la décision de mettre en œuvre des MPG est influencée par des variables explicatives (caractéristiques de l'exploitation agricole et de l'exploitant).

Un modèle logit[2] est conçu pour estimer les paramètres d'une analyse de régression multiple dans laquelle la variable dépendante est nominale (dichotomique dans ce cas, la variable dépendante a une valeur de 1 lorsque l'agriculteur met en œuvre des MPG et de 0 autrement).

Le modèle exprime les probabilités conditionnelles en valeur logarithmique de mettre en pratique des MPG comme fonction linéaire d'un ensemble de variables explicatives. On représente le modèle comme suit :

$$\log\left(\frac{\hat{P}_i}{1-\hat{P}_i}\right) = \alpha + \sum_{k=1}^{K} \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

où $\hat{P}_i$ est la probabilité conditionnelle qu'une exploitation agricole i mette en œuvre des MPG ($P(Y_i)=1$) en tenant compte des variables explicatives du modèle, $1-\hat{P}_i$ est la probabilité

2. Pour plus de renseignements, se référer à Pindyck et Rubinfeld (1981), Aldrich et Nelson (1985) et Gujarati (1988).

conditionnelle qu'une exploitation agricole ne mette pas en œuvre des MPG, $\left(\hat{P}_i/1-\hat{P}_i\right)$ est la cote ou la probabilité relative de se retrouver dans l'une des deux catégories d'intérêt, α (la coordonnée à l'origine) et β_k (la probabilité prévue) sont les paramètres de la régression logistique à estimer, X_{ik} représente la variables explicative k associée à la ferme i du modèle, et ε_i est l'erreur aléatoire associée à la ferme i du modèle. On dégage le rapport de cotes par exponentiation des paramètres de la régression logistique.

On a utilisé le progiciel statistique SUDAAN[3] pour estimer β en résolvant les équations à valeur pondérée. La variance a été estimée par linéarisation implicite de Taylor.

Variables explicatives

On trouvera dans cette section la justification d'inclure dans la régression logistique les variables explicatives suivantes :

1. Région

La mise en œuvre des MPG peut varier selon les régions géographiques au Canada. Les exploitations agricoles dans chaque province doivent respecter la réglementation régionale et provinciale et/ou des lignes directrices sur les pratiques de gestion agricole, tenir compte des conditions climatiques et de l'état des sols et prendre en considération les préoccupations de la population, les trois pouvant varier énormément d'une région à une autre. Dans la présente étude, les régions géographiques ont été établies au niveau provincial, mais les provinces de l'Atlantique ont été regroupées à cause des limitations des données. Québec constitue la catégorie de référence

3. Pour plus de renseignements, voir SUDAAN, Research Triangle Institute, User manual (2001).

en raison des normes rigoureuses en vigueur dans la province à l'égard des exploitations d'élevage de bétail et de la gestion du fumier[4].

Par comparaison à ceux du Québec, on s'attend à ce que les producteurs de porcs des autres régions soient moins portés à mettre en œuvre des MPG. Dans les provinces des Prairies, l'application des MPG est généralement volontaire et moins probable[5] en raison du nombre moins élevé de grands centres urbains à proximité des installations d'élevage[6].

2. Plan officiel de gestion des fumiers

Les producteurs de porcs qui ont élaboré des plans structurés de gestion du fumier sont plus enclins à mettre en œuvre des MPG pour la gestion du fumier que ceux qui n'ont pas élaboré de tels plans.

3. Taille de la ferme

La taille de la ferme influencera les décisions de l'exploitant en ce qui concerne la gestion du fumier. Les exploitations d'élevage intensif (EEI) sont habituellement plus réglementées et attirent souvent l'attention et la préoccupation du public.

En raison de l'énorme quantité de fumier de porc produite, les grandes exploitations doivent disposer d'installations adéquates d'entreposage de fumier, de plans structurés élaborés pour le traitement et l'épandage du fumier et de méthodes pour limiter les odeurs. Les petites et moyennes exploitations doivent aussi envisager des installations appropriées pour l'entreposage et le traitement du fumier, mais elles sont relativement moins réglementées.

---

4. Conseil canadien du porc (2002) et Caldwell et Toombs (1999). Pour des hyperliens fréquemment mis à jour, veuillez consulter la section Codes de pratique, lois et règlements du site FumierNet d'Agriculture et Agroalimentaire Canada <http://res2.agr.ca/initiatives/manurenet/fr/codes.html>

5. On se réfère ici aux préoccupations publiques et environnementales à l'égard des exploitations d'élevage à proximité de grandes populations urbaines.
6. Conseil canadien du porc (2002), Lafond et autres (1994).

De plus, on croit généralement que les exploitants de grandes fermes s'en tirent mieux financièrement. Les petites fermes ont des marges souvent plus restreintes, d'où la plus grande difficulté à investir dans de bonnes pratiques de gestion de l'environnement et du fumier.

On s'attendrait à ce que les grandes fermes aient davantage tendance à mettre en œuvre des MPG à cause des économies d'échelle. À mesure que la taille d'une ferme s'accroît, le coût moyen d'application des MPG par unité diminue, stimulant ainsi le processus de mise en œuvre, jusqu'au point où l'accroissement de la taille de la ferme n'a plus d'influence sur la mise en œuvre des MPG (Hindsley 2002).

Trois mesures de taille ont été utilisées dans le modèle : le nombre de porcs, la valeur des terres et des bâtiments et les recettes agricoles brutes[7].

4. Spécialisation[8]

On classe chaque ferme selon le type principal de production. Les recettes agricoles potentielles sont estimées à partir des stocks des cultures et du bétail déclarés dans le questionnaire du Recensement de l'agriculture. On a déterminé le type de ferme à partir du produit ou du groupe de produits qui constitue la majorité des recettes estimées.

On s'attend à ce que les fermes spécialisées dans l'élevage de porcs soient plus nombreuses à mettre en œuvre les MPG.

---

7. Les recettes agricoles brutes totales de l'exploitation agricole en 2000 (année civile) ou pour le dernier exercice comptable (budgétaire) complet. Elles comprennent les recettes de tous les produits agricoles vendus, les paiements reçus des offices de commercialisation, les paiements de programme et les remboursements reçus, les dividendes des coopératives, le travail à forfait et toutes les autres recettes agricoles. Est exclu le produit de la vente d'immobilisations et de la vente de tout bien acheté uniquement pour la vente au détail.
8. Les fermes porcines spécialisées sont les fermes dont les ventes dérivées du porc constituent 51 % ou plus de toutes les ventes agricoles dérivées.

5. Forme juridique[9]

Les gérants engagés dans des exploitations non familiales constituées en société sont tenus devant les actionnaires de se conformer à la réglementation environnementale afin d'éviter les plaintes, les poursuites ou toute autre forme de litige (Kehrig 2002 et Carter et Owen 2000). D'un autre côté, on pourrait aussi bien dire que les exploitants de fermes familiales sont en général de meilleurs gestionnaires de leurs terres parce que leurs actions ont une incidence directe sur leur qualité de vie et leur environnement. Quoi qu'il en soit, on s'attend à ce que les exploitations agricoles non familiales constituées en société aient davantage tendance à appliquer des MPG que d'autres types de ferme.

6. Concentration d'animaux

Les producteurs de porcs ont coutume d'acheter presque toutes leurs céréales fourragères et d'exploiter de très petites fermes. Dans quelques provinces, la réglementation municipale et provinciale plus rigoureuse et les codes de pratique des producteurs ont incité les agriculteurs à acquérir plus de terres ou à prendre des arrangements avec leurs voisins pour qu'il y ait plus de terres disponibles pour l'utilisation du fumier.

On a utilisé deux variables pour saisir l'effet de la concentration régionale de bétail sur la mise en œuvre des MPG. L'intensité de l'élevage porcin a été mesurée par le nombre de porcs par acre de terre cultivable[10]. La deuxième variable était la superficie des terres agricoles.

On s'attend à ce que l'intensité de l'élevage porcin accroisse les possibilités d'application des MPG. Les fermes ayant de vastes terres agricoles seront moins portées à mettre en œuvre des

---

9. Les fermes ont été regroupées en deux groupes : fermes familiales ou non familiales. Les fermes familiales comprennent les entreprises individuelles, les sociétés de personnes et les exploitations familiales constituées en société. Les fermes non familiales sont des exploitations non familiales constituées en société.
10. Comprend les superficies cultivées, les jachères et les pâturages.

MPG car il y aura probablement beaucoup moins de proches voisins qui s'en préoccuperont comparativement aux fermes situées dans des régions rurales à plus forte densité de population.

7. Nombre d'exploitants

Lorsqu'il y a plus d'un exploitant qui prend des décisions sur la ferme, la prise de décision à l'intérieur de la gestion agricole y gagne en expérience et en savoir. Il a été démontré que l'expérience et le savoir sont deux facteurs qui influencent la capacité d'accueillir le changement chez les producteurs agricoles (Nowak 1992 et Fletcher et Seitz 1986). La présence de multiples exploitants est souvent aussi l'indication d'une planification de la relève pour la ferme. Ainsi, un agriculteur plus âgé ou expérimenté décidera peut-être d'inclure des MPG dans la stratégie agricole à long terme s'il peut compter sur la présence d'un autre exploitant qui assurera la continuité de l'exploitation agricole.

8. Âge du premier exploitant[11]

L'âge peut être un facteur susceptible d'influer sur la décision d'un agriculteur d'adopter des pratiques agricoles. À mesure qu'un exploitant vieillit, il gagne en expérience et en savoir, ce qui peut accroître son désir d'adopter de nouvelles technologies et pratiques agricoles. Toutefois, pour des agriculteurs près de la retraite, ce désir décroît (Potter et Lobley 1992). À l'inverse des jeunes agriculteurs, ils sont peu enclins à courir des risques et ne veulent habituellement pas changer leur technologie et leurs méthodes ni faire des investissements substantiels pendant leurs dernières années de travail. Ces agriculteurs plus âgés sont peut-être aussi moins au courant des dernières tendances en matière de pratiques de production agricole (Kehrig 2002). On s'attend à ce que les jeunes agriculteurs soient plus portés à mettre en œuvre des MPG que les agriculteurs qui approchent de la retraite.

---

11. Âge de l'exploitant : âge du premier exploitant le 15 mai 2001.

9. Travail du premier exploitant à l'extérieur de la ferme[12]

Les exploitants agricoles qui travaillent à l'extérieur de leur ferme partagent leur temps entre la gestion de leurs activités agricoles et un autre emploi. Notre hypothèse : les fermes dont le premier exploitant travaille à l'extérieur de la ferme sont moins susceptibles d'avoir des MPG que les fermes dont le premier exploitant travaille à temps plein à l'exploitation agricole.

10. Sexe[13]

Pour notre étude, nous n'avons aucune hypothèse *a priori* quant au sexe de l'exploitant qui met en œuvre des MPG. Toutefois, fait intéressant, une étude sur l'application des MPG dans des exploitations de grandes cultures en Saskatchewan a révélé que les femmes sur les fermes sont d'abord préoccupées par la santé de leur famille et qu'elles s'occuperaient plus de l'environnement et de la qualité de l'eau que les hommes, davantage préoccupés par des questions de production (Kehrig (2002).

Provenance des données

Les données proviennent de l'EGA de 2001 et du Recensement de l'agriculture de 2001. Enquête conçue et réalisée par la Division de l'agriculture de Statistique Canada pour le compte d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'EGA vise à rassembler de l'information sur les pratiques de gestion agroenvironnementale comme la gestion du fumier[14].

La population cible de l'EGA de 2001 comprenait toutes les fermes actives au Canada dont les recettes agricoles brutes s'élevaient à 10 000 $ ou plus[15], à l'exclusion du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut. La population a été définie à l'aide du Registre des

---

12. Travail à l'extérieur de la ferme : nombre moyen d'heures par semaine travaillées par l'exploitant à l'extérieur de la ferme.
13. Sexe de l'exploitant : genre ou sexe du premier exploitant.
14. Les lecteurs intéressés à la méthodologie d'enquête pour l'EGA devraient consulter le site Internet de Statistique Canada <http://www.statcan.ca/bsolc/francais/bsolc?catno=21-021-MWF>.
15. Ce critère a été utilisé dans le plan d'échantillonnage. Toutefois, des fermes ont pu déclarer des recettes agricoles brutes de moins de 10 000 $ dans l'année où l'enquête a été menée.

fermes de la Division de l'agriculture, lui-même constitué à partir du Recensement de l'agriculture de 1996. En raison des restrictions liées à la collecte des données, les fermes des réserves indiennes, les fermes d'établissements institutionnels, les pâturages communautaires et les entreprises à exploitations agricoles multiples ont été exclus de l'enquête. Les fermes ont été échantillonnées sans remplacement dans les strates formées à partir des renseignements sur le bassin hydrographique et le type d'exploitation agricole. L'échantillon total comprenait 22 600 fermes. L'enquête a eu lieu en mars 2002. Près de 76 % ou 16 053 questionnaires ont été remplis.

Pour l'analyse, on a procédé au couplage des enregistrements de l'EGA et de ceux du Recensement de l'agriculture de 2001 afin d'obtenir un plus riche bassin de données. Trois fermes qui avaient donné plus d'une réponse à la question des MPG sur le fumier ont été rejetées. On a retenu de ce fichier couplé un sous-échantillon de 1 072 fermes pour cette analyse. Après avoir extrapolé cet échantillon à la population, ces enregistrements ont représenté 11 904 fermes porcines, près de 90 % des fermes ayant déclaré des porcs au Recensement de l'agriculture de 2001 et dont les recettes agricoles brutes étaient supérieures à 10 000 $.

Limitations

En raison du nombre limité d'observations, on a regroupé les exploitants agricoles ayant déclaré avoir entièrement mis en œuvre les MPG avec ceux qui avaient indiqué une mise en œuvre partielle. Les exploitants agricoles qui ont indiqué que les MPG n'étaient pas disponibles dans leur région, que les MPG n'étaient pas pertinentes pour leur exploitation ou qu'ils n'étaient pas au courant des MPG ont été considérés comme n'ayant pas mis en œuvre des MPG[16]. Regrouper les exploitants agricoles qui avaient entièrement mis en œuvre les MPG avec ceux qui ne l'avaient fait que partiellement était de loin la situation idéale. Par exemple, un fermier pouvait avoir répondu « MPG partiellement mises en œuvre » s'il n'avait que commencé à dresser un plan pour des MPG sans être passé à l'action. Il n'atteint pas le même résultat que le fermier qui a mis en œuvre plusieurs MPG.

Comme les données reposent seulement sur des renseignements d'enquête, aucune validation par des données de terrain ne permet de savoir quelles sont les MPG qui ont vraiment été mises en œuvre et de quelle façon elles l'ont été. On aurait recueilli des résultats plus précis si les données avaient été collectées à partir de l'évaluation d'un programme d'incitation à la mise en œuvre de MPG, de visites d'exploitations agricoles ou d'examens par les pairs de la mise en œuvre des MPG. Les MPG peuvent signifier différentes choses selon les personnes et peuvent être mises en œuvre à différents niveaux, de différentes façons et selon des conditions géographiques et climatiques différentes.

16. On a posé aux répondants la question suivante : « Dans quelle mesure avez-vous mis en œuvre des meilleures pratiques de gestion (ou pratiques de gestion optimales) pour la gestion du fumier » et ils devaient cocher le choix qui s'appliquait. « 1. Entièrement mise en œuvre, 2. Partiellement mise en œuvre, 3. Non disponible dans ma région, 4. Non pertinente pour mon exploitation, 5. Pas au courant des MPG dans ma région. »

De plus, l'enquête n'a pas été conçue pour mesurer les impacts ou les conséquences environnementales de la mise en œuvre de MPG particulières qui sont très dépendantes des conditions spécifiques d'un lieu. L'EGA n'avait pas pour but de mesurer les variations dans la qualité de l'eau (nutriments, agents pathogènes) ou dans la qualité de l'air (odeurs), les diminutions de l'indice d'odeur ou du nombre d'agents pathogènes ou les augmentations d'efficacité dans l'utilisation des nutriments.

D'autres facteurs pouvant avoir une incidence attendue sur la décision des agriculteurs de participer au programme de MPG, comme le niveau d'instruction, les années d'expérience, le niveau de conscience environnementale et la participation aux programmes gouvernementaux ou l'adhésion à des organisations de producteurs, ne sont pas disponibles dans les sources de données et sont considérés comme des facteurs non expliqués dans le modèle de régression logistique.

Enfin, la question concernant les MPG ne spécifiait pas de types d'animaux. Cette analyse a pris en compte toutes les fermes porcines. Quelques-unes d'entre elles pouvaient être des fermes mixtes et pouvaient aussi bien élever de la volaille et/ou d'autres bestiaux. C'est pourquoi les MPG pouvaient autant s'appliquer au fumier de porc qu'au fumier de volaille et/ou au fumier non porcin. On invite les lecteurs à être prudents dans leur interprétation des résultats.

Résultats

Statistiques descriptives

Les pourcentages pondérés des fermes ayant mis en œuvre des MPG ont été établis à partir de l'EGA de 2001. Ils sont présentés au tableau 1.

Parmi les 11 904 exploitations porcines au Canada, la moitié d'entre elles avaient mis en œuvre des MPG en 2001. Le Québec compte la proportion la plus élevée de producteurs de porcs (88,9 %) qui mettent en œuvre des MPG. La Saskatchewan (19,6 %) et l'Alberta (31,6 %) enregistrent les proportions les plus faibles.

Environ 86 % des fermes dont la réglementation gouvernementale exige un plan structuré de gestion du fumier avaient mis en œuvre des MPG, tandis que seulement 36 % des fermes sans plan structuré l'avaient fait.

Les fermes qui élèvent un plus grand nombre de porcs avaient mis en œuvre des MPG à un taux plus élevé que les petites fermes. Près de 79 % des exploitations porcines de plus de 5 000 têtes avaient mis en œuvre des MPG comparativement à 50 % des exploitations porcines de moins de 500 porcs.

De même, 62 % des fermes évaluées à 1 000 000 $ et plus avaient mis en œuvre des MPG, tandis que la proportion est beaucoup plus petite (30,8 %) chez les fermes évaluées à moins de 250 000 $.

Près des deux tiers (64.4 %) des fermes ayant des recettes agricoles brutes annuelles de 250 000 $ ou plus avaient mis en œuvre des MPG, comparativement à moins de 47 % des fermes appartenant aux groupes à recettes agricoles plus modestes.

On constate que 70 % des exploitations non familiales constituées en société avaient mis en œuvre des MPG en 2001, comparativement à 49,2 % des fermes présentant une autre forme juridique.

La relation entre la mise en œuvre des MPG et l'intensité de l'élevage basée sur la superficie des terres agricoles disponibles n'est pas aussi claire. Près de 57 % des fermes de moins de 70 acres avaient mis en œuvre des MPG, tandis que cette proportion se situait entre 45 % et 49 % pour les fermes de 1 600 acres ou plus. Seulement 38,8 % des fermes de taille moyenne (de 760 à 1 599 acres) avaient mis en œuvre des MPG.

Environ de 68 % des exploitations plus intensives (c.-à-d. avec deux porcs ou plus par acre cultivable) avaient mis en œuvre des MPG, comparativement à moins de 50 % de mise en œuvre de MPG par les exploitations moins intensives.

Près de 55 % des fermes comptant plus d'un exploitant avaient mis en œuvre des MPG, comparativement à 45,2 % des fermes ayant seulement un exploitant.

Les proportions des fermes ayant mis en œuvre des MPG étaient à peu près les mêmes pour tous les groupes d'âge (près de 50 %).

Les fermes dont le premier exploitant ne travaillait pas à l'extérieur de la ferme avaient mis en œuvre des MPG sur une plus grande échelle. Près de 56 % de ces fermes avaient mis en œuvre des MPG, comparativement à 36,6 % des fermes dont l'exploitant principal travaillait au moins 20 heures par semaine à l'extérieur de la ferme.

Trois quarts des fermes dont l'exploitant principal est une femme ont indiqué avoir mis en œuvre des MPG comparativement à la moitié des fermes dont l'exploitant principal est un homme.

Tableau 1 : Mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines, 2001

Variables		Taille échantillon	Somme pondérée	% de fermes avec MPG	Erreur type (%)	(*)
Toutes fermes [1]		1 072	11 904	50,2	1,6	
Région	Prov. de l'Atlantique[2]	78	408	44,4	6,2	B,C
	Québec	189	2 605	88,9	2,2	A
	Ontario	263	3 677	46,7	3,0	B
	Manitoba	131	1 263	48,9	4,8	B
	Saskatchewan	129	1 296	19,6	3,8	D
	Alberta	213	2 330	31,6	3,2	C,D
	Colombie-Britannique	69	323	45,9	7,7	B,C
Plan officiel de gestion des fumiers	Prescrit par le gouvernement	146	1 824	86,2	2,8	A
	Partie intégrante du PGN [3]	144	1 612	75,4	3,7	A
	Préoccupations pour l'environnement	52	611	73,9	6,3	A
	Pas de plan officiel	680	7 317	36,0	1,9	B
	Non réponse/NSP [4]	50	540	17,7	5,9	C
Valeur des terres et bâtiments ($)	Moins de 250 000	225	2 516	30,8	3,2	A
	250 000-999 999	551	6 184	50,3	2,2	B
	1 000 000-1 999 999	166	1 843	62,2	3,9	B,C
	2 000 000 ou plus	130	1 360	68,6	4,3	C
Nombre de porcs	1-99	331	3 974	26,4	2,5	A
	100-499	239	2 681	45,4	3,4	B
	500-999	164	1 750	69,2	3,7	C
	1 000-4 999	299	3 204	70,6	2,7	C
	5 000 ou plus	39	293	78,8	7,3	C
Recettes agricoles brutes ($) [5]	0-10 000	45	415	33,6	7,6	A,B
	10 000-49 999	195	2 289	25,3	3,2	B
	50 000-249 999	387	4 455	46,5	2,6	A
	250 000-499 999	209	2 316	69,7	3,3	C
	500 000 ou plus	236	2 429	64,4	3,3	C
Superficies des terres agricoles (acres)	Moins de 70	153	1 425	57,0	4,4	A
	70-399	488	5 700	52,1	2,3	A
	400-759	175	1 947	50,8	3,9	A,B
	760-1 599	138	1 602	38,8	4,3	B
	1 600-2 879	55	598	45,3	7,2	A,B
	2 880 ou plus	63	632	48,8	6,8	A,B

Tableau 1 : Mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines, 2001 (suite)

Variables		Taille échantillon	Somme pondérée	% de fermes avec MPG	Erreur type (%)	(*)
Concentration d'animaux (porcs par acre terre cultivable)	Moins de 0,1	237	3 038	28,1	2,9	A
	0,1-0,49	148	1 678	33,1	4,0	A,B
	0,5-0,99	108	948	51,0	5,3	B
	1,0-1,99	107	989	48,7	5,3	B
	2,0-4,99	175	2 020	68,6	3,6	C
	5,0 ou plus	297	3 230	68,4	2,8	C
Spécialisation [6]	Non-spécialisée	608	6 052	65,0	2,0	A
	Ferme porcine spécialisée	464	5 852	34,8	2,2	B
Forme juridique	Autre type [7]	1 018	11 347	49,2	1,6	A
	Ferme incorporée non-familiale	54	557	70,3	6,6	B
Age [8]	18-25	4	57	48,5	24,1	A,B
	26-35	99	1 128	48,6	5,2	A,B
	36-45	355	3 870	50,7	2,8	A
	46-55	348	3 918	53,4	2,8	A
	56-65	193	2 101	51,3	3,8	A
	Plus de 65	73	829	31,7	5,6	A,B
Nombre d'exploitants	Un	556	6 023	45,2	2,2	A
	Deux ou plus	516	5 881	55,2	2,3	B
Travail à l'extérieur de la ferme	Pas de travail hors-ferme	751	8 380	55,9	1,9	A
	Oui	321	3 523	36,6	2,8	B
Sexe premier exploitant	Homme	1 035	11 515	49,3	1,6	A
	Femme	37	389	75,4	7,2	B

Notes : 1. Fermes qui ont indiqué au moins un porc sur leur exploitation agricole le 15 mai 2001.
2. Comprend Terre-Neuve-et-Labrador, l'Île-du-Prince-Édouard, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick.
3. Comme partie d'un plan de gestion des nutriments.
4. Les répondants n'ont pas répondu à cette question.
5. Recettes agricoles brutes totales de l'exploitation en 2000 (année civile) ou pour le dernier exercice comptable (budgétaire) complet.
6. Les fermes porcines spécialisées sont des fermes dont les ventes dérivées de porcs constituent 51 % ou plus de toutes les ventes dérivées de la ferme.
7. Comprend les entreprises à propriétaire unique, les sociétés de personnes et les entreprises familiales constituées en société.
8. Âge de l'exploitant le 15 mai 2001.
(*) Les proportions des catégories ayant une lettre commune ne sont pas statistiquement différentes au niveau de confiance de 95%.

Sources : Statistique Canada, Enquête sur la gestion agroenvironnementale de 2001 et Recensement de l'agriculture de 2001.

Variables retenues dans le modèle final

Le tableau 2 présente la validité des variables retenues dans le modèle final[17] en présentant les résultats des tests du chi carré de Wald et la valeur P du chi carré de Wald.

Le premier test (modèle global) rejette l'hypothèse nulle selon laquelle la probabilité de mise en œuvre de MPG est constante et à une valeur de 0, 0,5 ou 1. L'hypothèse nulle selon laquelle aucune des variables explicatives n'est reliée aux MPG (modèle moins la coordonnée à l'origine) est également rejetée. Nous acceptons alors la seconde hypothèse selon laquelle les coefficients de régression, à l'exception de la coordonnée à l'origine, ne sont pas égaux à 0.

Les tests présentés au tableau 2 indiquent les variables qui ont des effets statistiquement significatifs sur la mise en œuvre des MPG, compte tenu de toutes les autres variables du modèle. Les variables suivantes ont toutes eu un effet significatif sur la mise en œuvre des MPG : région, avoir un plan structuré de gestion du fumier, valeur des terres et des bâtiments, nombre de porcs, recettes agricoles brutes, intensité de l'élevage, forme juridique et sexe. La superficie agricole[18] et l'âge n'étaient pas statistiquement significatifs et par le fait même n'ont eu aucun effet sur la mise en œuvre des MPG.

---

17. Le travail à l'extérieur de la ferme, le nombre d'exploitants et la spécialisation ont été exclus du modèle final parce qu'ils n'ajoutaient aucune valeur explicative au modèle.
18. Nous admettons qu'un plan de gestion du fumier n'est pas indépendant du nombre de porcs. De la même façon, le nombre de porcs et les recettes agricoles, la valeur des terres et des bâtiments et la superficie agricole sont corrélés. On a conservé ces variables dans le modèle, car elles ajoutaient une valeur explicative au modèle. On a conservé la superficie des terres agricoles et l'âge, car ils affectaient indirectement les autres variables. La présence d'une multicollinéarité pourrait expliquer le niveau irrégulier de signification de l'effet de la superficie des terres agricoles et de l'intensité de l'élevage.

Tableau 2 : Analyse de la variance pour la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines, 2001

Contrast	Degrés de liberté pour le test de F	Chi carré de Wald	Valeur P du chi carré de Wald	(*)
Modèle complet	39	285,77	0,0000	***
Modèle moins intercept	38	284,22	0,0000	***
Intercept	-	-	-	
Région	6	72,53	0,0000	***
Plan officiel de gestion des fumiers	4	39,15	0,0000	***
Valeur des terres et bâtiments	3	11,37	0,0099	***
Nombre de porcs	4	10,71	0,0300	**
Recettes agricoles brutes	4	11,32	0,0232	**
Superficie terres agricoles	5	4,75	0,4477	
Concentration d'animaux	5	11,20	0,0475	**
Forme juridique	1	4,33	0,0374	**
Age	5	6,91	0,2271	
Sexe premier exploitant	1	8,90	0,0029	***

Information sur le modèle	
-2 *normalized Log-Likelihood Full Model	1 071,43
Approximate Chi-square (-2*Log-L ratio)	414,67
R-Square	32,07%
Degrés de liberté	38

Notes : On a obtenu des résultats similaires en utilisant le test F (test de Wald modifié), la statistique F et le chi carré modifié de Satterthwaite.
La statistique R^2 donne un aperçu de la puissance explicative du modèle logit.
(*) ***Significatif au niveau de 0,01, **Significatif au niveau de 0,05.

Sources : Statistique Canada, Enquête sur la gestion agroenvironnementale de 2001 et Recensement de l'agriculture de 2001.

Rapport de cotes [19]

La vraisemblance de mise en œuvre de MPG a été mesurée en termes de probabilités. Elles indiquent la probabilité relative qu'un profil (ou catégorie) donné ait mis en œuvre des MPG comparé à un profil de référence après avoir contrôlé les effets de toutes les autres variables du modèle. Les rapports de cotes sont présentés au tableau 3. Les rapports de cotes ont été estimés avec une limite de confiance de 95 %.

Les producteurs de porcs des autres provinces étaient moins susceptibles de mettre en œuvre des MPG pour la gestion du fumier que leurs homologues du Québec. Par exemple, les probabilités que les producteurs de porcs des provinces de l'Atlantique mettent en œuvre des MPG étaient six fois plus faible (0,17/1) comparativement à celles des producteurs du Québec.

Pour un producteur de l'Ontario, les probabilités d'avoir des MPG passaient à presque un huitième comparativement à celles des producteurs du Québec. En Saskatchewan, les probabilités étaient de un vingtième de celles des producteurs du Québec.

Les fermes disposant d'un plan structuré de gestion du fumier avaient de plus grandes probabilités de mettre en œuvre des MPG que les fermes qui n'avaient aucun plan structuré. Les probabilités des fermes disposant d'un plan structuré exigé par une réglementation ou faisant partie d'un plan de gestion des nutriments étaient deux fois supérieurs à ceux d'une ferme sans plan structuré. Les fermes ayant dressé un plan pour des raisons environnementales présentaient des probabilités cinq fois plus grandes de mettre en œuvre des MPG que celles des fermes sans plan.

---

19. L'interprétation de résultats en termes de rapport de cotes est plus facile qu'avec les coefficients logits estimés du modèle. Ces derniers coefficients sont présentés en annexe A.

Pour une ferme évaluée à moins de 250 000 $, les probabilités de mettre en œuvre des MPG comparativement à une ferme évaluée à 2 000 000 $ ou plus étaient quatre fois moins élevées. Les probabilités de mettre en œuvre des MPG pour des fermes de taille moyenne, évaluées entre 250 000 $ et 999 999 $, étaient de deux cinquièmes comparativement aux probabilités des plus grandes fermes.

Les fermes ayant moins de 500 porcs avaient des probabilités plus faibles de mettre en œuvre des MPG que les fermes de 5 000 porcs ou plus. Les probabilités pour les fermes de 100 à 499 porcs étaient presque le tiers de celles des grandes fermes et un septième de celles des fermes de moins de 100 porcs.

Sur le plan des recettes agricoles, les fermes ayant des recettes agricoles brutes situées entre 250 000 $ et 499 999 $ étaient le seul groupe de fermes qui avaient des probabilités vraiment plus grandes d'avoir mis en œuvre des MPG comparativement aux grandes fermes dont les recettes agricoles brutes étaient de 500 000 $ ou plus.

Les probabilités de mettre en œuvre des MPG pour des fermes non familiales constituées en société étaient 2,5 fois plus élevées que celles des fermes présentant une autre forme juridique.

Enfin, les fermes dont l'exploitant principal était une femme avaient 4,61 plus de chances de mettre en œuvre des MPG que celles dont l'exploitant principal était un homme.

Tableau 3 : Rapport de cotes des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines[1], 2001

Variables indépendantes et effets		Rapport cotes (RC)	Borne inférieure 95 % RC	Borne supérieure 95 % RC	(*)
Intercept		6,35	1,52	26,58	
Région					
Prov. de l'Atlantique[2]		0,17	0,07	0,38	***
Québec	†	1,00	1,00	1,00	
Ontario		0,13	0,07	0,23	***
Manitoba		0,15	0,07	0,30	***
Saskatchewan		0,05	0,02	0,12	***
Alberta		0,08	0,04	0,15	***
Colombie-Britannique		0,24	0,09	0,59	***
Plan officiel de gestion des fumiers					
Prescrit par le gouvernement		2,05	1,10	3,84	**
Partie intégrante du PGN [3]		2,65	1,63	4,31	***
Préoccupations pour l'environnement		4,52	2,26	9,04	***
Pas de plan officiel	†	1,00	1,00	1,00	
Non réponse/NSP [4]		0,34	0,14	0,85	**
Valeur des terres et bâtiments ($)					
Moins de 250 000		0,24	0,10	0,57	***
250 000-999 999		0,42	0,21	0,87	**
1 000 000-1 999 999		0,59	0,30	1,16	
2 000 000 ou plus	†	1,00	1,00	1,00	
Nombre de porcs					
1-99		0,15	0,04	0,63	***
100-499		0,28	0,08	0,90	**
500-999		0,51	0,17	1,57	
1 000-4 999		0,41	0,15	1,10	*
5 000 ou plus	†	1,00	1,00	1,00	
Recettes agricoles brutes ($) [5]					
0-10 000		2,83	0,98	8,21	*
10 000-49 999		1,34	0,64	2,82	
50 000-249 999		1,79	0,99	3,24	*
250 000-499 999		2,26	1,29	3,94	***
500 000 ou plus	†	1,00	1,00	1,00	

Tableau 3 : Rapport de cotes des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines[1], 2001 (suite)

Variables indépendantes et effets		Rapport cotes (RC)	Borne inférieure 95 % RC	Borne supérieure 95 % RC	(*)
Superficies des terres agricoles (acres)					
Moins de 70		1,96	0,60	6,39	
70-399		1,81	0,67	4,91	
400-759		2,27	0,91	5,63	*
760-1 599		2,00	0,85	4,72	
1 600-2 879		2,28	0,90	5,77	*
2 880 ou plus	†	1,00	1,00	1,00	
Concentration d'animaux (porcs par acre terre cultivable)					
Moins de 0,1		2,11	0,67	6,61	
0,1-0,49		1,12	0,47	2,69	
0,5-0,99		1,56	0,72	3,40	
1,0-1,99		0,95	0,47	1,90	
2,0-4,99		1,91	1,06	3,42	**
5,0 ou plus	†	1,00	1,00	1,00	
Forme juridique					
Autre type [6]	†	1,00	1,00	1,00	
Ferme incorporée non-familiale		2,50	1,05	5,93	**
Age [7]					
18-25		0,35	0,08	1,57	
26-35		1,58	0,70	3,57	
36-45		1,25	0,63	2,49	
46-55		1,42	0,70	2,85	
56-65		1,72	0,82	3,58	
Plus de 65	†	1,00	1,00	1,00	
Sexe premier exploitant					
Homme	†	1,00	1,00	1,00	
Femme		4,61	1,69	12,57	***

Notes : † Catégorie de référence
1. Fermes qui ont indiqué au moins un porc sur leur exploitation agricole le 15 mai 2001.
2. Comprend Terre-Neuve-et-Labrador, l'Île-du-Prince-Édouard, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick.
3. Comme partie d'un plan de gestion des nutriments.
4. Les répondants n'ont pas répondu à cette question.
5. Recettes agricoles brutes totales de l'exploitation en 2000 (année civile) ou pour le dernier exercice comptable (budgétaire) complet.
7. Comprend les entreprises à propriétaire unique, les sociétés de personnes et les entreprises familiales constituées en société.
8. Âge de l'exploitant le 15 mai 2001.
(*) ***Significatif au niveau de 0,01, **Significatif au niveau de 0,05, *Significatif au niveau de 0,10 au tableau A1 de l'annexe.A

Sources : Statistique Canada, Enquête sur la gestion agroenvironnementale de 2001 et Recensement de l'agriculture de 2001.

Discussion

Les résultats indiquent que dans une province où la réglementation est plus rigoureuse et exhaustive pour les exploitations d'élevage, il y avait plus de chances que les producteurs de porcs aient mis en œuvre des MPG. La législation du Québec comprend plusieurs aspects qui abordent le problème de pollution provenant des exploitations d'élevage. Par exemple : les installations d'entreposage de fumier liquide doivent être étanches (on demande aux exploitations d'élevage intensif de bétail d'utiliser des cuves de béton); avoir une capacité minimale de 250 jours et prévenir le débordement; être situées à 300 mètres d'une source ou d'un puits ou à 150 mètres du plan d'eau le plus proche; avoir des plans et des accords détaillés et documentés pour le transport, le traitement et l'épandage du fumier.

En Ontario depuis 2001, l'approche évolue davantage vers un cadre de réglementation. Avant cette date, la province s'en remettait davantage à une gouvernance par règlements municipaux. Les provinces des Prairies ont adopté des processus publics et municipaux pour promouvoir la mise en œuvre de pratiques de gestion du fumier[4]. En Saskatchewan et en Alberta, les MPG sont principalement d'application volontaire et sont généralement présentées comme des lignes directrices pour la gestion des fermes.

Un autre résultat intéressant est celui de l'influence positive de l'élaboration de plans structurés de gestion du fumier sur la mise en œuvre des MPG. À cause de la forte prévalence des MPG et des plans obligatoires de gestion du fumier au Québec, il était difficile d'évaluer si ce résultat se maintiendrait pour les autres régions en dehors du Québec. Aucun terme d'interaction (ou profil résultant de la combinaison de plus d'une variable, c.-à-d. avoir comparé de grandes fermes du Québec à des fermes de chaque groupe de taille des autres provinces) n'a été évalué en raison des limitations des données. Une approche pourrait être d'exclure le Québec

et d'exécuter le modèle avec les autres provinces. Tenir compte des effets de l'interaction dépassait l'objectif de cet article, mais on devrait peut-être le faire dans une prochaine étude.

Il est clair que la taille a une incidence sur la mise en œuvre des MPG. Les grandes exploitations étaient plus susceptibles de mettre en œuvre des MPG que les petites et moyennes exploitations. En raison de la quantité considérable de fumier de porc produit, il est plus probable que les régions visent d'abord les grandes fermes par une réglementation ou des codes de pratique volontaires. Les moyennes et petites fermes doivent aussi envisager des MPG appropriées pour le fumier, mais elles auront probablement plus besoin d'aide pour les mettre en œuvre.

De façon significative, l'âge de l'exploitant principal n'était pas un facteur qui influençait la mise en œuvre de MPG, contrairement au sexe. Cela nous invite à penser qu'un programme de promotion/d'éducation de n'importe quel type de MPG devrait prendre en compte le sexe s'il désire joindre des groupes socio-démographiques spécifiques.

Résumé et conclusions

La tendance qu'ont les exploitations d'élevage à se fusionner et s'agrandir est devenue une question importante dans de nombreuses régions du Canada, en raison des préoccupations croissantes pour l'environnement et la santé que suscitent l'entreposage, l'épandage et le traitement du fumier.

Mises de l'avant par les gouvernements, les entreprises, les universités et les collectivités locales, les MPG ont été conçues pour fournir une information et des technologies éprouvées à partir d'études et d'une vaste expérience et pour répondre au besoin de lignes directrices détaillées pour la gestion du fumier.

Dans cette étude, l'emplacement géographique des fermes (province) a eu une influence significative sur la décision des producteurs de porcs de mettre en œuvre des MPG. On a constaté que les fermes porcines du Québec étaient plus susceptibles de mettre en œuvre des MPG que les fermes des autres provinces.

On peut attribuer cet effet de l'emplacement géographique à des écarts régionaux au niveau des cadres stratégiques et juridiques, à l'importance relative de différents secteurs de production, aux conditions du climat et des sols, aux caractéristiques démographiques et aux densités de population, à la perception publique des exploitations porcines et aux préoccupations à l'égard des questions d'environnement et de santé.

Les fermes disposant d'un plan structuré de gestion du fumier étaient également plus susceptibles de mettre en œuvre des MPG que les fermes sans plan structuré.

La taille de la ferme a été également un facteur important. Les grandes exploitations porcines étaient plus susceptibles d'avoir mis en œuvre des MPG que les exploitations porcines de moyenne et petite tailles, car elles sont souvent plus réglementées et de plus en plus tenues de mettre en œuvre des MPG.

De façon significative, l'âge de l'exploitant principal n'était pas un facteur d'influence sur l'adoption de MPG contrairement au sexe. Les fermes dont l'exploitant principal était une femme étaient plus susceptibles de mettre en œuvre des MPG que celles dont l'exploitant principal était un homme.

Cette étude s'est limitée aux exploitations porcines et à la mise en œuvre de MPG pour la gestion du fumier. En raison de la grande divergence entre le Québec et les autres provinces quant à la mise en œuvre des MPG et du cadre de réglementation, il n'est pas certain que les

résultats seraient les mêmes si le Québec était traité dans un modèle séparé. Aucun terme d'interaction et aucune combinaison d'effets n'ont été utilisés en raison des limitations des données. Une approche pourrait être d'exclure le Québec et d'exécuter le modèle avec les autres provinces. Une telle analyse dépassait les limites de cet article et on devra se pencher sur la question dans une prochaine étude.

Annexe A

Tableau A1. Coefficients logits estimés des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines[1], 2001

Variables indépendantes et effets			Coefficients Beta	Error type Betas	Effet de plan	Test de T	Valeur de P	(*)
	Intercept		1,85	0,73	0,85	2,5324	0,0113	**
Région	Prov. de l'Atlantique[2]		-1,80	0,42	0,66	-4,2267	0,0000	***
	Québec	†						
	Ontario		-2,08	0,31	1,02	-6,6786	0,0000	***
	Manitoba		-1,92	0,37	0,95	-5,1673	0,0000	***
	Saskatchewan		-2,96	0,42	0,92	-6,9838	0,0000	***
	Alberta		-2,58	0,33	0,93	-7,7242	0,0000	***
	Colombie-Britannique		-1,45	0,47	0,77	-3,0725	0,0021	***
Plan officiel de gestion des fumiers	Prescrit par le gouvernement		0,72	0,32	0,99	2,2555	0,0241	**
	Partie intégrante du PGN[3]		0,97	0,25	0,95	3,9146	0,0001	***
	Préoccupations pour l'environnement		1,51	0,35	0,98	4,2722	0,0000	***
	Pas de plan officiel	†						
	Non réponse/NSP[4]		-1,07	0,46	1,01	-2,3103	0,0209	**
Valeur des terres et bâtiments ($)	Moins de 250 000		-1,43	0,44	0,96	-3,2270	0,0013	***
	250 000-999 999		-0,86	0,37	0,96	-2,3286	0,0199	**
	1 000 000-1 999 999		-0,53	0,35	0,97	-1,5240	0,1275	
	2 000 000 ou plus	†						
Nombre de porcs	1-99		-1,88	0,73	0,90	-2,5828	0,0098	***
	100-499		-1,29	0,61	0,88	-2,1278	0,0334	**
	500-999		-0,67	0,57	0,86	-1,1734	0,2407	
	1 000-4 999		-0,89	0,50	0,83	-1,7712	0,0765	*
	5 000 ou plus	†						
Recettes agricoles brutes ($)[5]	0-10 000		1,04	0,54	0,90	1,9208	0,0548	*
	10 000-49 999		0,29	0,38	0,96	0,7727	0,4397	
	50 000-249 999		0,58	0,30	0,95	1,9180	0,0551	*
	250 000-499 999		0,81	0,29	0,92	2,8541	0,0043	***
	500 000 ou plus	†						

Tableau A1. Coefficients logits estimés des meilleures pratiques de gestion du fumier dans les exploitations porcines, 2001 (suite)

Variables indépendantes et effets		Coefficients Beta	Error type Betas	Effet de plan	Test de T	Valeur de P	(*)
Superficies des terres agricoles (acres)	Moins de 70	0,68	0,60	0,96	1,1215	0,2621	
	70-399	0,59	0,51	0,97	1,1631	0,2448	
	400-759	0,82	0,46	0,98	1,7613	0,0782	*
	760-1 599	0,69	0,44	0,98	1,5868	0,1126	
	1 600-2 879	0,82	0,47	0,97	1,7332	0,0831	*
	2 880 ou plus †						
Concentration d'animaux (porcs par acre terre cultivable)	Moins de 0,1	0,75	0,58	0,97	1,2776	0,2014	
	0,1-0,49	0,11	0,45	0,96	0,2536	0,7998	
	0,5-0,99	0,45	0,40	0,93	1,1201	0,2627	
	1,0-1,99	-0,05	0,36	0,92	-0,1489	0,8816	
	2,0-4,99	0,65	0,30	0,97	2,1704	0,0300	**
	5,0 ou plus †						
Forme juridique	Autre type [6] †						
	Ferme incorporée non-familiale	0,92	0,44	0,93	2,0812	0,0374	**
Âge [7]	18-25	-1,04	0,76	1,04	-1,3690	0,1710	
	26-35	0,46	0,42	0,97	1,1040	0,2696	
	36-45	0,22	0,35	0,97	0,6357	0,5250	
	46-55	0,35	0,36	0,98	0,9735	0,3303	
	56-65	0,54	0,38	0,97	1,4395	0,1500	
	Over 65 †						
Sexe premier exploitant	Homme †						
	Femme	1,53	0,51	0,84	2,9832	0,0029	***

Notes: † Catégorie de référence

Les estimations de variance des coefficients ont été calculées en utilisant la méthode d'approximation par série de Taylor avec le progiciel statistique SUDAAN utilisant un plan d'échantillonnage stratifié sans remplacement. La statistique-t calculée pour tester l'hypothèse nulle selon laquelle le coefficient estimé est égal à zéro. Les variables dont le coefficient logit est négatif indiquent que le facteur décroît la possibilité de mise en œuvre de MPG, tandis que les variables dont le coefficient est positif augmentent la probabilité de mise en œuvre par comparaison avec la catégorie de référence.

1. Fermes qui ont indiqué au moins un porc sur leur exploitation agricole le 15 mai 2001.
2. Comprend Terre-Neuve-et-Labrador, l'Île-du-Prince-Édouard, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick.
3. Comme partie d'un plan de gestion des nutriments.
4. Les répondants n'ont pas répondu à cette question.
5. Recettes agricoles brutes totales de l'exploitation en 2000 (année civile) ou pour le dernier exercice comptable (budgétaire) complet
6. Comprend les entreprises à propriétaire unique, les sociétés de personnes et les entreprises familiales constituées en société.
7. Âge de l'exploitant le 15 mai 2001.

(*) Tous les tests ont été menés en utilisant une valeur p de 0,05. ***Significatif au niveau de 0,01, **Significatif au niveau de 0,05, *Significatif au niveau de 0,10.

Sources: Statistics Canada, 2001 Farm Environmental Management Survey and 2001 Census of Agriculture.

Bibliographie

Aldrich, John H. et Forrest D. Nelson. 1985. « Linear Probability, Logit and Probit Models », Quantitative *Application in the Social Sciences Sage University Papers*, 45: p. 30 à 34.

Bailey, G. W. et T. E. Waddell. 1978. « Best Management Practices for Agriculture and Silviculture: An Integrated Overview », *Best Management Practices for Agriculture and Silviculture*, Michigan, Ann Arbor Science Publishers, p. 33 à 56.

Caldwell, W. J. 2001. « A Municipal Perspective on Risk Assessment and Agriculture », Great Lakes Geographer, 8 (1): p. 31 à 40.

Caldwell, W. J. et Michael Toombs. 1999. « Rural Planning, the Community and Large Livestock Facilities: A Cross-Canada Checkup », *Plan Canada*, 39 (5): p. 27 à 29.

Canadian Pork Council. 2002. *Overview of Provincial and Federal Legislation and Regulations for Land Planning and the Protection of the Environment in Rural Areas*, Ottawa.

Carter, Judy et Lorne Owen. 2000. *Farming with Neighbours.* Canadian Farm Business Management Council. Ottawa.

Caswell, Margriet, Keith Fuglie, Cassandra Ingram, Sharon Jans, et Catherine Kascak. 2001. « Adoption of Agricultural Production Practices: Lessons Learned from the U.S. Department of Agriculture Area Studies Project », *Agricultural Economic Report*, U.S. Department of Agriculture, n° 792, Washington.

Chambers, Patricia A., Martha Guy, Elizabeth S. Roberts, Murray N. Charlton, Robert Kent, Christian Gagnon, Gary Grove et Neil Foster. 2001. « Nutrients and Their Impact on the Canadian Environment », Catalogue n° En21-205/2001E, ministère des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Hull, Québec.

Fletcher, Jerald J. et Wesley D. Seitz. 1986. « Information Needs for Conservation Decisions », Conserving Soil: Insights from Socio-Economic Research, Soil Conservation Society of America, Iowa, p. 55 à 70.

Fuglie, Keith O. 1999. « Conservation Tillage and Pesticide Use in the Cornbelt », *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 31 (1): p. 133 à 147.

Gould, Brian, William Saupe, et Richard Klemme. 1989. « Conservation Tillage: The Role of Farm and Operator Characteristics and the Perception of Soil Erosion », *Land Economics*, 65 (2): p. 167 à 182.

Gujarati, Damodar N. 1988. *Basic Econometrics*, New York, McGraw-Hill Publishing Company.

Hindsley, Paul. 2002. « Factors Leading to Implementation of Agricultural Best Management Practices on the Neuse River Basin », Dept. of Economics, East Carolina University.

Kehrig, Randall Francis. 2002. « Agricultural Practices and Water Quality in Saskatchewan: The Social Ecology of Resource Management », (Masters thesis) University of Saskatchewan, Dept. of Sociology, Saskatoon, Saskatchewan.

Lafond, G. P., D. A. Derkson, H. A. Loeppky, et D. Struthers. 1994. « An Agronomic Evaluation of Conservation Tillage Systems and Continuous Cropping in East Central Saskatchewan », *Journal of Soil and Water Conservation*, 49 (4): p. 387 à 393.

Landry, Réjean. 2001. « Rural Perceptions on Livestock and the Environment », article présenté à la conférence «Livestock Options for the Future», 25 au 27 juin, Winnipeg, www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/livestockopt/papers/landry.pdf.

Lohr, Luanne et Timothy Park. 1995. « Utility Consistent Discrete-Continuous Choices in Soil Conservation », *Land Economics*, 71 (4): p. 474 à 490.

Nowak, Peter J. 1992. « Why Farmers Adopt Production Technology », *Journal of Soil and Water Conservation*, 47 (1): 14 au16 janvier.

Olsen, Merle E. 2001. « Human and Animal Pathogens in Manure », article présenté à la conférence «Livestock Options for the Future», 25 au 27 juin, Winnipeg, www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/livestockopt/papers/olsen.pdf.

Pindyck, Robert S. et Daniel L. Rubinfield. 1981. « Econometric Models and Economic Forecasts », Second Edition, McGraw-Hill Book Company, p. 287 à 313.

Potter, Clive et Matt Lobley. 1992. « Aging and Succession on Family Farms: The Impact on Decision-Making and Land Use », *Sociologia Ruralis*, Vol. XXXII (2/3): p. 317 à 334.

Simard, Régis R., Suzanne Beauchemin, Isabelle Royer et G. M. Barnett. 2001. « Long-Term Impact on Soil Nutrient Status and Surface Water Quality », article présenté à la conférence «Livestock Options for the Future», 25 au 27 juin, Winnipeg, www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/livestockopt/papers/simard.pdf.

Statistique Canada. 2002. *Données sur les exploitations agricoles du Recensement de l'agriculture de 2001 (première diffusion),* n° 95F0301XIF au catalogue, Ottawa.

_____. 2003. *Gestion environnementale des fermes au Canada,* n° 21-021-MWF au catalogue, Ottawa.

_____. 2003 *Statistiques de porcs*, n° 23-010-XIF au catalogue, Ottawa.

SUDAAN. 2001. « Software for the Statistical Analysis of Correlated Data, User Manual », Release 8. Vol. 1 et 2, Research Triangle Institute.

Traore, Namatie, Réjean Landry et Nabil Amara. 1998. « On-farm Adoption of Conservation Practices: The Role of Farm and Farm Characteristics, Perceptions, and Health Hazards», *Land Economics*, 74 (1): p. 114 à 127.

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*.)

N°1	(21-601-MPF1980001)	**Description de la méthode Theil de prévision de l'erreur quadratique moyenne pour la statistique agricole (1980)**, Stuart Pursey
N° 3	(21-601-MPF1981003)	**Examen du Projet de l'estimation du bétail et recommandations de mesures à prendre (1981)**, Bernard Rosien et Elizabeth Leckie
N° 4	(21-601-MPF1984004)	**Le secteur canadien des oléagineux : vue d'ensemble (1984)**, Glenn Lennox
N° 5	(21-601-MPF1984005)	**Analyse préliminaire de la contribution des paiements directs du gouvernement dans le revenu agricole net réalisé (1984)**, Lambert Gauthier
N° 6	(21-601-MPF1984006)	**Les caractéristiques des exploitants entrant en agriculture et leurs entreprises au sud de l'Ontario pour la période 1966 à 1976 (1984)**, Jean B. Down
N° 7	(21-601-MPF1984007)	**Sommaire des programmes d'aide à la production agricole aux États-Unis (1984)**, Allister Hickson
N° 8	(21-601-MPF1984008)	**Intensité de la pratique de la jachère dans les Prairies : Une analyse des données du recensement de 1981 (1984)**, Les Macartney
N° 9	(21-601-MPF1985009)	**Évolution de la structure du secteur porcin au Canada (1985)**, Mike Shumsky
N° 10	(21-601-MPF1986010)	**Révisions au traitement des loyers de maisons imputés dans les comptes de fermes canadiennes, 1926-1979 (1986)**, Mike Trant
N° 11	(21-601-MPF1992011)	**L'estimateur par le quotient : explication intuitive et utilisation pour estimer les variables agricoles (1992)**, François maranda et Stuart Pursey
N° 12	(21-601-MPF1991012)	**L'effet de la distortion géographique causée par la règle de l'emplacement (1991)**, Rick Burroughs
N° 13	(21-601-MPF1991013)	**La qualité des données agricoles : forces et faiblesses (1991)**, Stuart Pursey
N° 14	(21-601-MPF1992014)	**Autres cadres d'examen des données rurales (1992)**, A.M. Fuller, Derek Cook et Dr. John Fitzsimons
N° 15	(21-601-MPF1993015)	**Tendances et caractéristiques relatives aux régions rurales et aux petites villes du Canada (1993)**, Brian Bigs, Ray Bollman et Michael McNames
N° 16	(21-601-MPF1992016)	**La microdynamique et l'organisation économique de la famille agricole dans le changement structurel en agriculture (1992)**, Phil Ehrensaft et Ray Bollman
N° 17	(21-601-MPF1993017)	**Consommation de céréales et de graines oléagineuses par le bétail et la volaille, Canada et provinces, 1992**, Section du bétail et des produits d'origine animale
N° 18	(21-601-MPF1994018)	**Changements structurels dans le domaine agricole - Étude comparative des tendances et des modèles observés au Canada et aux États-Unis**, Ray Bollman, Leslie A. Whitener et Fu Lai Tung
N° 19	(21-601-MPF1994019)	**Revenu total de la famille agricole selon le type d'exploitation et la taille de celle-ci, et selon la région, en 1990 (1994)**, Saiyed Rizvi, David Culver, Lina Di Piétro et Kim O'Connor
N° 20	(21-601-MPF1991020)	**L'adaptation dans le secteur agricole au Canada (1994)**, George McLaughlin
N° 21	(21-601-MPF1993021)	**Microdynamique de la croissance et de la décroissance des exploitations agricoles : une comparaison Canada - États-Unis**, Fred Gale et Stuart Pursey
N° 22	(21-601-MPF1992022)	**Les structures des gains des ménages agricoles en Amérique du Nord - Positionnement pour la libéralisation des échanges**, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman et Blaine Calkins
N° 23	(21-601-MPF1992023)	**Secteur de la pomme de terre : comparaison entre le Canada et les États-Unis**, Glenn Zepp, Charles Plummer et Barbara McLaughlin
N° 24	(21-601-MPF1994024)	**Étude comparative des données américaines et canadiennes sur la structure des fermes**, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener et Ray Bollman
N° 25	(21-601-MPF1994025)	**Méthodes statistiques de la Sous-section de la commercialisation des grains, document de travail, version 2**, Karen Gray
N° 26	(21-601-MPF1994026)	**Rendement des exploitations agricoles : Estimations établies à partir de la base de données complètes sur les exploitations agricoles**, W. Steven Danford
N° 27	(21-601-MPF1994027)	**La mesure de l'emploi touristique dans les régions rurales**, Brian Biggs

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (suite)

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*.)

N° 28*	(21-601-MIF1995028)	**Délimitation de l'écoumène agricole canadien de 1991**, Timothy J. Werschler
N° 29	(21-601-MPF1995029)	**Étude cartographique de la diversité des économies rurales : une typologie préliminaire du Canada rural**, Liz Hawkins
N° 30*	(21-601-MIF1996030)	**Structure et tendances de l'emploi rural au Canada et dans les pays de l'OCDE**, Ron Cunningham et Ray D. Bollman
N° 31*	(21-601-MIF1996031)	**Une nouvelle approche pour les régions autres que les RMR/AR**, Linda Howatson-Leo et Louise Earl
N° 32	(21-601-MPF1996032)	**L'emploi dans l'agriculture et ses industries connexes en région rurale : structure et changement 1981-1991**, Sylvain Cloutier
N° 33*	(21-601-MIF1998033)	**Exploiter une ferme d'agrément - pour le plaisir ou le profit?**, Stephen Boyd
N° 34*	(21-601-MIF1998034)	**Utilisation de la technologie d'imagerie documentaire dans le recensement canadien de l'agriculture de 1996**, Mel Jones et Ivan Green
N° 35*	(21-601-MIF1998035)	**Tendances de l'emploi au sein de la population active non métropolitaine**, Robert Mendelson
N° 36*	(21-601-MIF1998036)	**La population des milieux ruraux et des petites villes s'accroît pendant les années 90**, Robert Mendelson et Ray D. Bollman
N° 37*	(21-601-MIF1998037)	**La composition des établissements commerciaux dans les petites et les grandes collectivités du Canada**, Robert Mendelson
N° 38*	(21-601-MIF1998038)	**Le travail hors ferme des exploitants de fermes de recensement : Aperçu de la structure et profils de mobilité**, Michael Swidinsky, Wayne Howard et Alfons Weersink
N° 39*	(21-601-MIF1999039)	**Le capital humain et le développement rural : quels sont les liens?**, Ray D. Bollman
N° 40*	(21-601-MIF1999040)	**Utilisation de l'ordinateur et d'Internet par les membres des ménages ruraux**, Margaret Thompson-James
N° 41*	(21-601-MIF1999041)	**Les cotisations aux REER des producteurs agricoles canadiens en 1994**, Marco Morin
N° 42*	(21-601-MIF1999042)	**Intégration des données administratives et des données d'enquête de recensement**, Michael Trant et Patricia Whitridge
N° 43*	(21-601-MIF2001043)	**La dynamique du revenu et de l'emploi dans le Canada rural : le risque de la pauvreté et de l'exclusion**, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister et Alfons Weersink
N° 44*	(21-601-MIF2001044)	**Migration des jeunes ruraux entre 1971 et 1996**, Juno Tremblay
N° 45*	(21-601-MIF2001045)	**Évaluation du bien-être économique des Canadiens ruraux au moyen d'indicateurs de revenu**, Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James et Ray D. Bollman
N° 46*	(21-601-MIF2001046)	**Tendances géographiques du bien-être socioéconomique des collectivitées des Premières nations**, Robin P. Armstrong
N° 47*	(21-601-MIF2001047)	**Répartition et concentration des animaux de ferme au Canada**, Martin S. Beaulieu
N° 48*	(21-601-MIF2001048)	**Élevage intensif des animaux de ferme : la taille de l'exploitation a-t-elle son importance?**, Martin S. Beaulieu
N°49*	(21-601-MIF2001049)	**La statistique agricole au service du développement rural**, Ray D. Bolllman
N°50*	(21-601-MIF2001050)	**Situation relative à l'emploi dans les régions rurales et les petites villes : Structure par industrie**, Roland Beshiri et Ray D. Bolllman
N°51*	(21-601-MIF2001051)	**Le temps passé au travail : Comment les agriculteurs jonglent avec leur temps et incidences sur le revenu familial total**, Sylvain Cloutier
N°52*	(21-601-MIF2001052)	**Le profil des producteurs de maïs-grain et de soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario**, Bernard Hategekimana
N°53*	(21-601-MIF2002053)	**Intégration des marchés des bovins du Canada et des États-Unis**, Rita Athwal

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (fin)

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*.)

N°54*	(21-601-MIF2002054)	**Maïs-grain et soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario en 2000 et 2001,** Bernard Hategekimana
N°55*	(21-601-MIF2002055)	**Tendances migratoires récentes dans les régions rurales et petites villes du Canada**, Neil Rothwell et autres
N°56*	(21-601-MIF2002056)	**Rendement du secteur du commerce de détail des aliments dans la chaîne agroalimentaire**, David Smith et Michael Trant
N°57*	(21-601-MIF2002057)	**Caractéristiques financières des entreprises acquises dans l'industrie alimentaire canadienne**, Martin S. Beaulieu
N°58*	(21-601-MIF2002058)	**Structure des échanges provinciaux**, Marjorie Page
N°59*	(21-601-MIF2002059)	**Analyse de la rentabilité dans le secteur de la transformation des aliments au Canada**, Rick Burroughs et Deborah Harper
N°60*	(21-601-MIF2002060)	**La diversification du monde rural**, Marjorie L. Page
N°61*	(21-601-MIF2002061)	**Définitions de « rural »**, Valerie du Plessis et autres
N°62*	(21-601-MIF2003062)	**Profil géographique des animaux de ferme au Canada, 1991-2001**, Martin S. Beaulieu et Frédéric Bédard
N°63*	(21-601-MIF2003063)	**Disparité infraprovinciale des revenus au Canada : Données de 1992 à 1999**, Alessandro Alasia
N°64*	(21-601-MIF2003064)	**Les économies et le commerce agricoles Canada-Mexique : des relations nord-américaines plus étroites**, Verna Mitura et autres
N°65*	(21-601-MIF2003065)	**Adoption de technologies informatiques par les entreprises agricoles canadiennes : analyse fondée sur le Recensement de l'agriculture de 2001**, Jean Bosco Sabuhoro et Patti Wunsch
N°66*	(21-601-MIF2004066)	**Facteurs d'utilisation d'Internet à la maison au Canada, 1998 à 2000**, Vik Singh
N°67*	(21-601-MIF2004067)	**Cartographie de la diversité socioéconomique du Canada rural : Une analyse multidimensionnelle**, Alessandro Alasia
N°68*	(21-601-MIF2004068)	**Incidence de l'investissement direct étranger sur le secteur agroalimentaire : analyse empirique**, W.H. Furtan et J.J. Holzman
N°69*	(21-601-MIF2004069)	**Le secteur canadien des bovins de boucherie et les répercussions de l'ESB sur le revenu des familles agricoles**, Verna Mitura et Lina Di Piétro
N°70*	(21-601-MIF2004070)	**Mesure de la concentration dans les industries de transformation des aliments**, Darryl Harrison et James Rude
N°71*	(21-601-MIF2004071)	**Tendances de l'activité liée au travail autonome non agricole chez les femmes des régions rurales**, Valerie du Plessis
N°72*	(21-601-MIF2004072)	**Remaniement de l'Indice des prix des produits agricoles au Canada**, Andy Baldwin
N°73*	(21-601-MIF2004073)	**L'incidence de l'urbanisation sur l'adoption des systèmes de gestion de l'environnement dans l'agriculture canadienne**, Udith Jayasinghe-Mudalige et autres